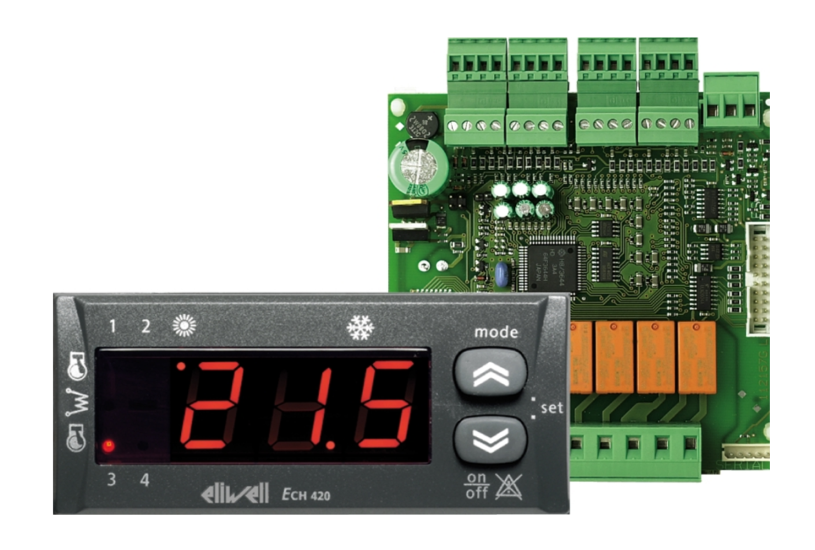


ECH 400S, ECH400SR
Elektronischer Controller für Chiller und Wärmpumpe mit 2 Kreisläufen und 4 Verdichtern mit Steuerung für halbhermetische *Verdichter* und *Schraubenverdichter*



1 INHALT

2 BENUTZUNG DES HANDBUCHS

Für ein rasches und promptes Nachschlagen ist das Handbuch mit folgen Nachschlagehilfen aufgebaut:

Die Verweise

Verweisspalte:
Links des Textes werden Verweise auf die behandelten Themen angeführt; Dies erlaubt dem Benutzer ein rasches Einordnen der für ihn notwendigen Informationen.

Querverweise:

Querverweise:
Sämtliche *kursiv* gedruckten Begriffe haben im Sachregister einen Verweis auf die Seite, in der das entsprechende Argument vertieft wird;
wenn zum Beispiel der folgende Text angegeben wird:
"Die Alarmaktivierung hat die Sperre der *Verdichter* zur Folge"
Ein Kursivformat bedeutet dann, dass im Sachregister unter dem Begriff *Verdichter* die Seite angeführt wird, auf der das Argument *Verdichter* behandelt wird.
Im Falle eines Online-Nachschlagens des Handbuchs (über PC) stellt ein Begriff im Kursivformat einen wirklichen "Hyperlink" dar (automatische Verbindungen über Mausklick), die die unterschiedlichen Handbuchteile verbinden und so das Navigieren durch das Handbuch ermöglichen.

Verdeutlichungssymbole:

Manche Textbereiche sind in der Verweisspalte mit Symbolen gekennzeichnet, die folgende Bedeutung haben:



Hinweis: stellt eine Erläuterung des behandelten Arguments heraus, die der Benutzer berücksichtigen sollte.



Empfehlung: stellt eine Empfehlung heraus , die dem Benutzer beim optimalen Verständnis und Benutzen der im behandelten Argument enthaltenen Informationen behilflichen sein kann.



Warnung! : **macht sämtliche Informationen deutlich, die sich bei mangelnder Kenntnis negativ auf das System auswirken oder eine Gefahr für Personen, Geräte, Daten etc. darstellen können. Sie sind vom Benutzer unbedingt zu lesen.**

3 EINFÜHRUNG

3.1 Beschreibung

ECH 400S, ECH400SR ist eine Kompaktvorrichtung zur Steuerung von Luftklimatisierungseinheiten und Wärmepumpen vom Typ:
• Luft-Wasser
• Wasser-Wasser
• Wasser-Luft
• Kondensierungseinheiten.
Die Regler können Einheiten mit bis zu vier *Leistungsstufen* steuern, verteilt auf max. zwei Kühlkreisläufe (zum Beispiel zwei Kreisläufe mit jeweils zwei Verdichtern).

3.2 Haupteigenschaften:

Konfigurierbarkeit

- Steuerung von 1, 2, 3 oder 4 Verdichtern
- Steuerung von 1, 2 oder 3 Betriebsstufen für Verdichtern
- Steuerung von 1 oder 2 Kreisläufen
- Kälte/Wärmepumpe

Konfigurierbarkeit I/O

- Bis zu 13 konfigurierbare Relais (8 in der Basis + 2 oder 5 in der Erweiterung)
- 6 NTC-Temperaturfühler (4 in der Basis + 2 in der Erweiterung)
- 2 Eingänge, konfigurierbar als NTC oder 4-20mA (über *Parameter*)
- Bis zu 15 konfigurierbare *Digitaleingänge* (11 in der Basis + 4 in der Erweiterung)
- 2 Ausgänge 4-20 mA

Verfügbare Funktionen

- Kontrolle der Wassertemperatur an Auslauf und Rücklauf
- Proportionale Kontrolle der Kondensierung in Abhängigkeit von Temperatur oder Druck
- *Dynamischer Sollwert*
- Dynamisches Abtauen
- Steuerung von semihermetischen Verdichtern mit vollständiger *Diagnose*
- Steuerung von zwei Wasserpumpen
- Pumpenabschaltung
- Steuerung mit geteilter Wicklung für *Stern/Dreieck*-Start an einem *Verdichter*
- Steuerung eines Schraubenverichters
- Wärmerückgewinnung

Weitere Eigenschaften

- Copy Card zum Herunterladen oder Laden von Parametern
- Schnittstellenmenü und Eingänge/Ausgänge komplett über PC konfigurierbar.
- Modbus-Protokoll
- Televis-Protokoll.
- remote Tastatur (100 m), direkt anschließbar ohne serielle Schnittstellen.
- Anschlussmöglichkeit an PC(*)

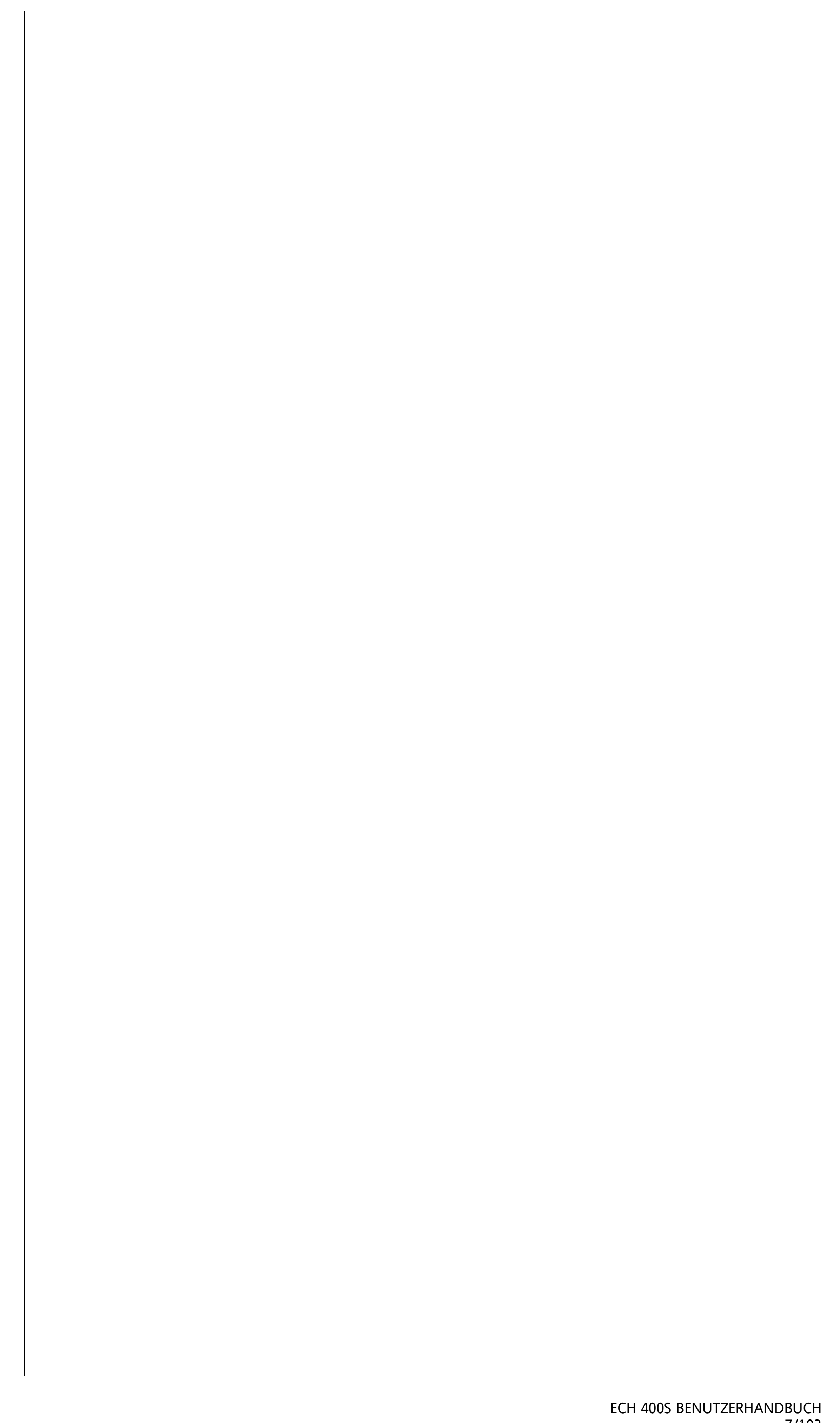
(*) mit *PARAM MANAGER* verfügt der Benutzer über ein ausgesprochen nützliches Hilfsmittel für die einfache und schnelle Konfigurierung des Reglers mit Symbolen und voreingestellter Definition.

3.3 Komponenten und Modelle

ECH 400S, ECH400SR besteht im wesentlichen aus einem Basismodul und die Ressourcen können durch entsprechende Erweiterung erweitert werden; die Bedienung erfolgt über entsprechende *Tastaturen*, die angeschlossen werden können.

Verfügbare Modelle

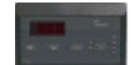
Basismodelle	
	ECH400S, ECH400SR
	Basismodell: • Schnellverbinder Molex für Niederspannung • abnehmbare Verbinder Phoenix für den Anschluss der Relais • Schraubanschlüsse für den Anschluss der Tastatur
	ECH400S (/V)
	Modell mit vollständig abnehmbaren Klemmen: • abnehmbare Verbinder Phoenix für Niederspannung (Abstand 4 mm) • abnehmbare Schraubanschlüsse Phoenix für den Anschluss der Relais • abnehmbare Schraubanschlüsse Phoenix für den Anschluss der Tastatur
	Der Suffix /V steht für abnehmbare Schraubanschlüsse



Tastaturen	
	EKP 400
	Tastatur für die Paneelmontage für ECH 400S, ECH400SR (32x74)
	EKW 400
	Tastatur für die Wandmontage für ECH 400S, ECH400SR
Erweiterung	
	EXP402
	Erweiterungsmodul für ECH 400S, ECH400SR (2 Relais + 4 DI)
	EXP405
	Erweiterungsmodul für ECH 400S, ECH400SR (5 Relais + 2 AI + 4 DI)

3.3.1 Tastaturen

Es gibt zwei Tastaturtypen:



EKW -400

Display	3 Stellen mit Vorzeichen 8 Leds
Klemmen	1 Dreiwege-Schraubverbinder
Tasten	4 Tasten
Abmessungen	122x80 mm
Montage	Die Montage erfolgt an der Wand (siehe mechanische Montage)
Funktionen	Änderung der Betriebsweise, Eingabe der Parameter, Anzeige der analogen und digitalen Eingänge



EKP -400

Display	3 Stellen mit Vorzeichen 7 Leds
Klemmen	1 Dreiwege-Schraubverbinder
Tasten	2 Tasten
Abmessungen	34x76 mm
Montage	Die Montage erfolgt in einer entsprechenden Öffnung im Paneel (siehe mechanische Montage)
Funktionen	Änderung der Betriebsweise, Eingabe der Parameter, Anzeige der analogen und digitalen Eingänge

3.4 Zubehör

Name	Code	Beschreibung	
MODUL CF-05	MW991000	Offene Karte (Montage auf der Rückseite der Schalttafel) für die Kontrolle der Gebläsegeschwindigkeit (für Gebläse mit Strom über 2A) durch Phasenschnitt.	siehe CF-Module
MODUL CF-15	MW991100		
MODUL CF-22	MW991200		
MODUL CF-REL	MW991300	Offene Karte für die Steuerung ON-OFF der Kondensationsgebläses. Eigenschaften des Modells: max. Strom 6A.; Faston-Steckverbindungen.	siehe CF-Module
DRV 300		Verschiedene Modelle: Siehe Preisliste Gebläsemodule oder wenden Sie sich an die kaufmännische Abteilung	
MULTI NETWORK INTERFACE	MW318933	Passives serielles Schnittstellenmodul für Montage auf Führung DIN/4. RS232-TTL RS232-RS485 TTL-RS485	siehe Multi-Network Interface

Name	Code	*Beschreibung*	
TRANSFORMATOR	TF411210	*Transformator* 230V~/12A 11VA geschützt PTC 60°	
COPY CARD	MW320500	*Parameter*-Programmierungsschlüssel	siehe *Copy-Card*
VERKABELUNG	COLV0100	Verkabelung für die Steuerung der Verbraucher (Steckverbindung + Kabel L = 1m). 2 für jede Basis (mit Ausnahme des Modells /V)	
FILTER EMC	FT111201	Filter LC Netz für Anwendungen mit Phasenschnitt	siehe *EMC-Filter*
FÜHLER	SN691150	Temperaturfühler NTC 103AT 1,5m.	
	SN8P2X1502	Temperaturfühler NTC 103AT 1,5MT flink.	
	SN8S0A1500	Temperaturfühler NTC 6X40 1,5 m SILIKON.	
	SN8S0A3000	Temperaturfühler NTC 6X40 3 m Silikon.	
Kabel RS 232	1500128	Länge 1,8 m (*)	
Kabel TTL	1500180	Länge 0,3 m (30 cm) (**)	
Param Manager	SPPM000100	Software für die Steuerung des Geräts über einen PC	siehe *Param Manager*
PC-*Schnittstellenmodul EWTK PT*	T6V51C0750	Gestattet das Anschließen des Geräts an einen PC (Software *Param Manager* erforderlich)	siehe *Schnittstellenmodul EWTK PT*
Schnittstellenmodul EWTK-NET	T6V51C0760	Schnittstellenmodul mit Invensys-Protokoll (RS232 – TTL/RS485)	
FRONTSCHUTZ (für Tastatur EKP 400)	PR111120	Frontschutz aus Gummi; gewährleistet eine große Witterungsbeständigkeit.	
Bus-Adapter 150	BA10000R3700	Schnittstellenmodul Modbus Multipoint	
WANDLER TD		Verschiedene Modelle: Siehe Preisliste Gebläsemodule oder wenden Sie sich an die kaufmännische Abteilung	

(*) Andere Längen lieferbar. Es wird empfohlen, ein Kabel mit einer Länge von 1,8 m zu verwenden. Die max. Länge ist von der Geschwindigkeit der Datenübertragung abhängig.
(**) Andere Längen lieferbar. Es wird empfohlen, Kabel mit einer Länge von 0,3 m zu verwenden. Längere Kabel sind in Abhängigkeit von den im Raum vorhandenen elektromagnetischen Störungen vorhanden.

3.5 Diagnose

ECH 400S, ECH400SR verfügt über eine effiziente Alarmanzeige und Schutzfunktionen:

- Digitale Alarm hoher und niedriger Druck
- Alarm Blockierung einzelner *Verdichter*
- Alarm Thermoschalter *Kondensatorgebläse*
- Alarm Thermoschalter Verdampfergebläse
- Hohe Temperatur Rücklauf
- Alarm Thermoschalter Pumpe
- Alarm Differentialdruck Öl
- Fühler defekt
- Alarm Frostschutz

3.6 Montage

- *Montage* auf Tafelrückseite mit mitgelieferten Distanzstücken (Basis)
- Gehäuse aus selbstlöschendem Kunststoff (Tastatur)

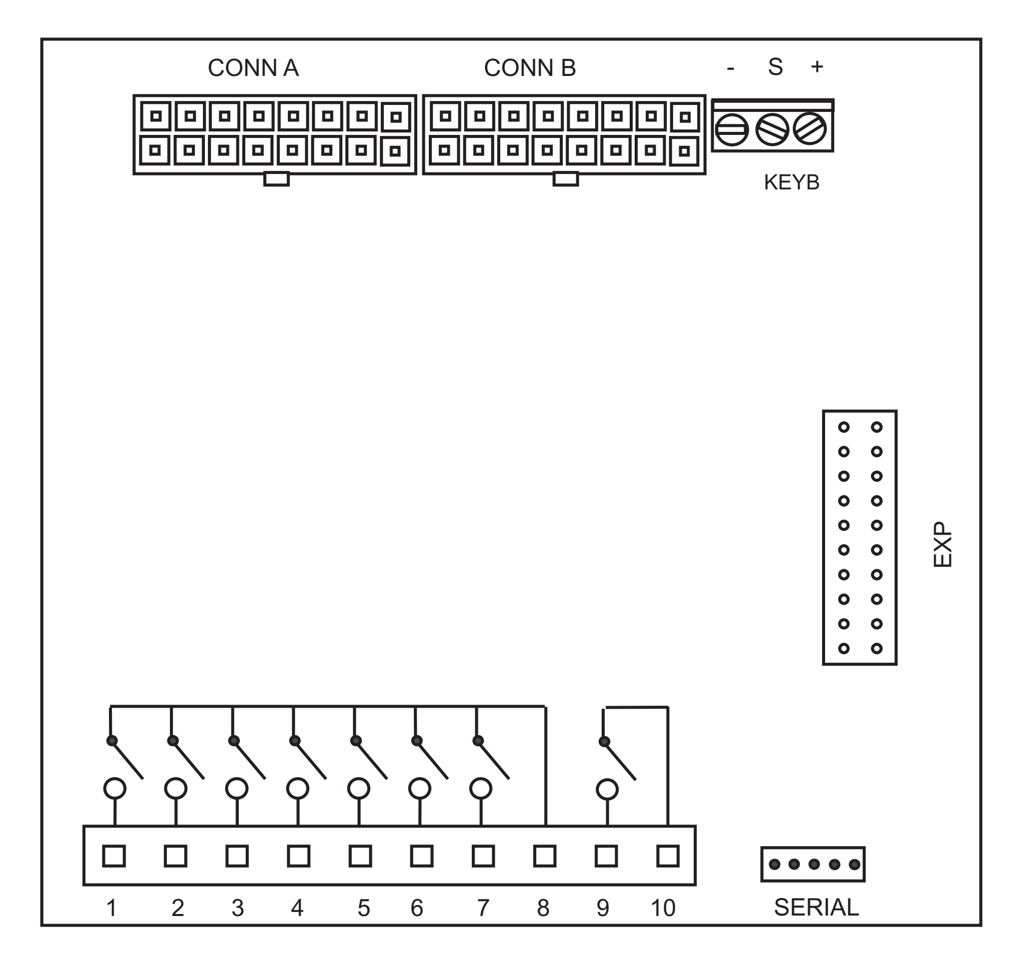
Wandmontage

4 INSTALLATION

Vor jeder Arbeit sicherstellen, dass die Versorgung der Vorrichtung mit entsprechendem externen Wandler ausgeführt wurde. Bei den Anschlüssen zwischen den Karten sowie bei der Anwendung sind folgende Vorschriften zu beachten:
An die Ausgänge dürfen keine Lasten angelegt werden, die die in der vorliegenden Spezifikation angegeben übersteigen;
Beim Anschließen der Lasten die *Anschlusspläne* genau beachten;
Zur Vermeidung elektrischer Wechselwirkungen die Niederspannungsabnehmer separat von den Hochspannungsabnehmern verkabeln.

4.1 Anschlusspläne

Anschlüsse der Basis

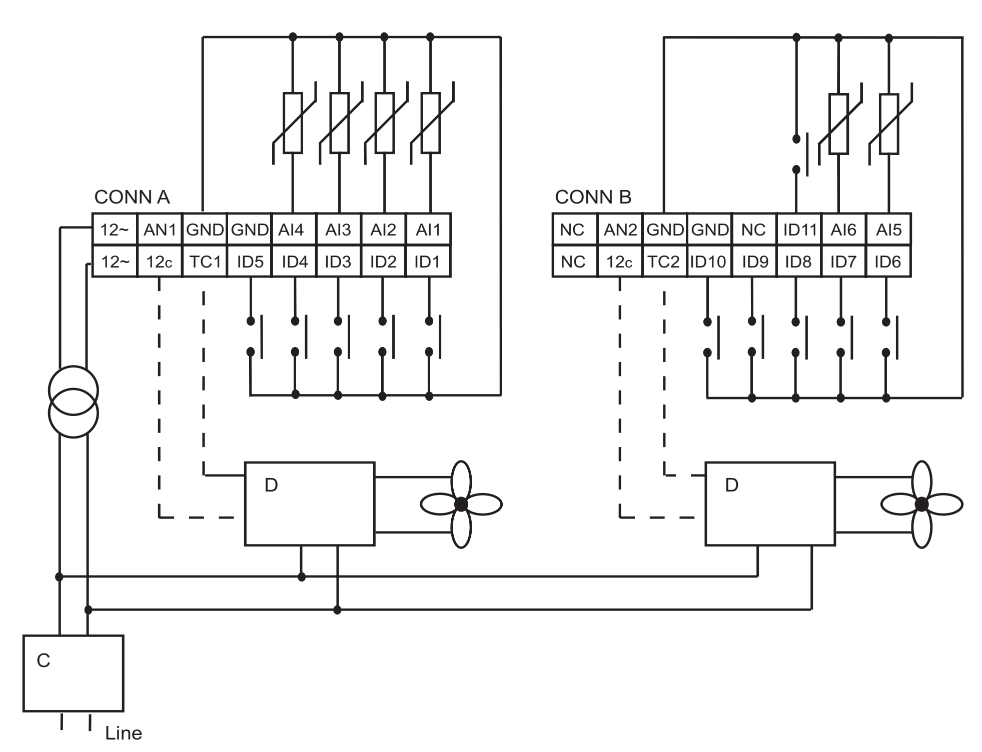


Basis

CONN A: Verbinder A **CONN B**: Verbinder B	AIx: Analogeingang x IDx: Digitaleingang x ANx: Ausgang 4..20mA für die Kontrolle des Gebläses in Kreislauf x TCx: Ausgang für externe Gebläsemodule Kreislauf x NC: nicht angeschlossen 12 Vdc GND
KEYB: Anschluss an externe Tastatur	
1: *Verdichter* Relais 1	
2…7: konfigurierbare Relais 2…7	
8: gemeinsames Relais 1…7	
9-10: Alarmrelais	
SERIAL: seriell	
EXP: Anschluss an Erweiterungsmodul	

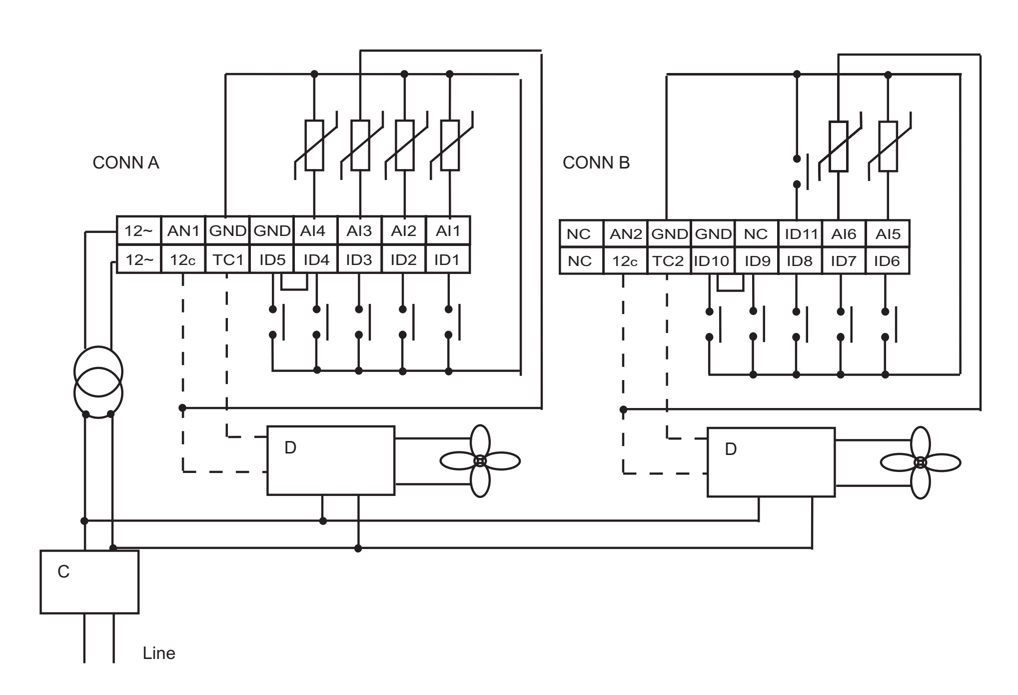
Es folgen zwei Anschlussbeispiele mit NTC-Fühlern und mit Druckfühlern:

Anschlussplan mit NTC



Anschluss mit NTC-Fühlern

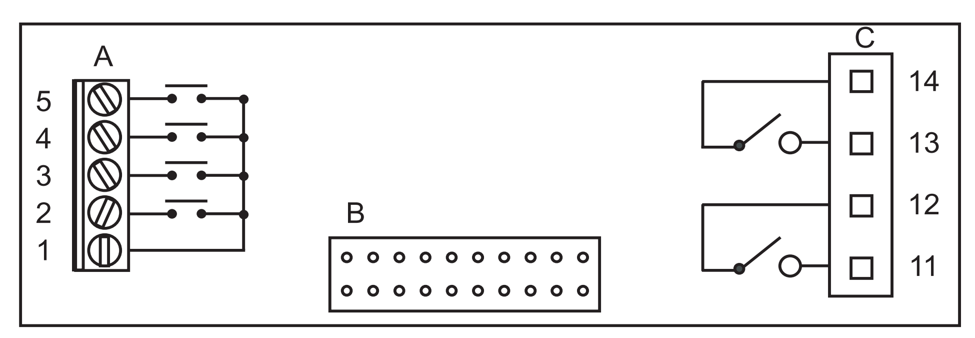
Anschlussplan mit Druckfühler



Anschluss mit Druckfühlern

CONN A: Verbinder A	AIx: Analogeingang x IDx: Digitaleingang x ANx: Ausgang 4..20mA für die Kontrolle des Gebläses in Kreislauf x TCx: Ausgang für externe Gebläsemodule Kreislauf x NC: nicht angeschlossen 12 Vdc GND
CONN B: Verbinder B	
C: Filter LC (nur bei Verwendung von Geräten mit Phasenschnitt)	
D: Gebläsemodul mit Phasenschnitt mit Befehl pwm	

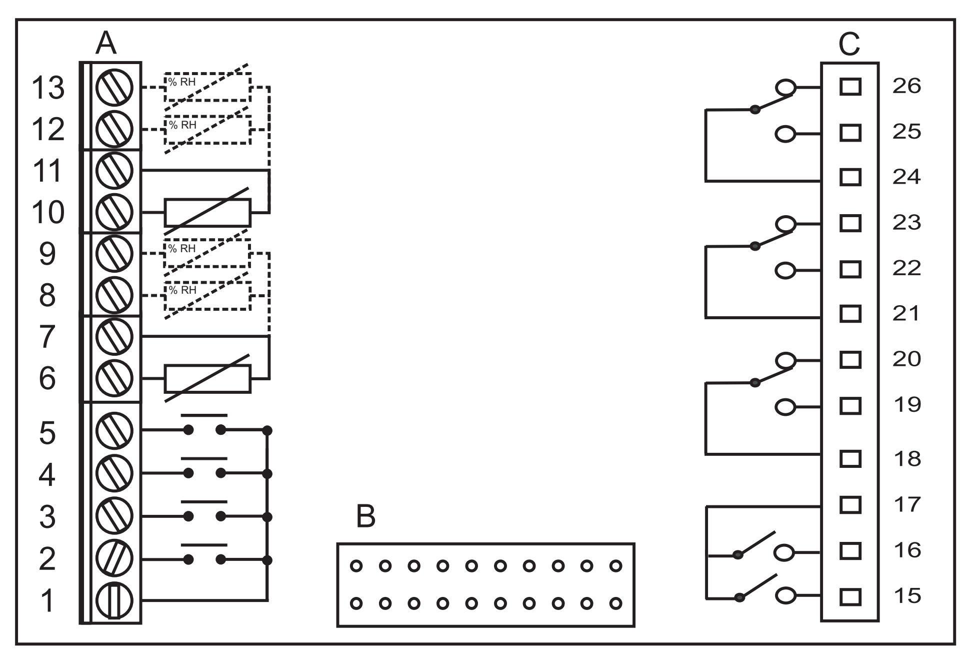
Anschlüsse der Erweiterung Exp 402



Erweiterung Exp 402 (Typ 1)

A: Schraubanschlüsse	1: Digitaleingang gemein 2...5: *Digitaleingänge* 12...15
B: Anschluss an Basismodul	
C: Relaisausgänge	11-12: Relais 9 konfigurierbar 13-14: Relais 10 konfigurierbar

Anschlüsse der Erweiterung Exp 405

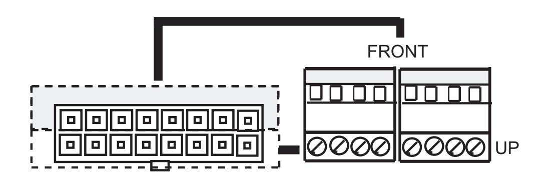


Erweiterung Exp 405 (Typ 2)

A: Schraubanschlüsse	1: allg. 2...5: *Digitaleingänge* 12...15 6-7: AI7 (Fühler) 10-11: AI8 (Fühler)
B: Anschluss an Basismodul	
C: Relaisausgänge	15: Relais 9 konfigurierbar 16: Relais 10 konfigurierbar 17: gemein Relais 15-16 18-19-20: Relais 11 SPDT* konfigurierbar 21-22-23: Relais 12 SPDT* konfigurierbar 24-25-26: Relais 13 SPDT* konfigurierbar

*Single point double terminal

Die vorausgehenden Pläne beziehen sich auf Karten mit Verbindern vom Typ Molex;
Bei abnehmbaren Verbindern (Phoenix) ist die Belegung der Pins identisch; der einzige Unterschied besteht in der verschiedenen Position der ersten Reihe der Klemmen, die sich im frontalen *Bereich* des Verbinders befindet:



Klemmleiste – Aufsicht

FRONT: Front des Verbinders	UP: oberer Teil des Verbinders

4.2 Konfiguration der Analogeingänge

Analogeingänge

Die *Analogeingänge* sind 6 auf der Basis (2 auf der Erweiterung Typ EXP 405):

Im einzeln:
- AI 1 … AI 6 **– 4** NTC-Fühler (oder Digitaleingang) + 2 Eingänge konfigurierbar als NTC oder 4-20mA
- AI 7 **–** NTC-Fühler (Erweiterung Typ EXP 405)
- AI 8 **–** NTC-Fühler (Erweiterung Typ EXP 405)



- Der Ablesebereich der Fühler ist –30°C÷90°C
- Die Genauigkeit beträgt 0,8°C im *Bereich* 0÷35°C und variabel 0,8°C ÷ 3°C im restlichen Skalenbereich.
- Die Genauigkeit des Eingangs 4-20mA beträgt 1% FS.
- Auflösung für alle Eingänge: siehe Unterkapitel *Display*

Die Eingänge sind in Abhängigkeit von der folgenden Tabelle konfigurierbar.

Analogeingänge: Konfigurationstabelle

Fühler	*Parameter*	Wert 0	Wert 1	Wert 2	Wert 3	Wert 4	Wert 5
AI 1	*H11*	Fühler nicht verfügbar	NTC Wasser Eingang Temperaturregler	Digitaleingang Anforderung Wärme	Digitaleingang Anforderung Temperaturregler	Eingang Differentialtemperaturregler AI1-AI4 wenn *H13* = 3	Nicht zulässig
AI 2	*H12*	Fühler nicht verfügbar	NTC Wasser Ausgang/ Frostschutz/ (Wasser Eingang Temperaturregler Basis auf *H48*)	Digitaleingang Anforderung Kälte	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
AI 3	*H13*	Fühler nicht verfügbar	Kondensierung Kreislauf 1	Eingang 4-20mA Kondensierung Kreislauf 1	Eingang 4...-20mA. Temperaturregelung	NTC Frostschutz für Maschinen Wasser-Wasser mit Kühlmittelgegenstrom	Fühler NTC Temp.regler in *Heating* für Maschinen Wasser-Waser mit Gegenstrom wasserseitig
AI 4	-{}-*H14*	Fühler nicht verfügbar	Eingang NTC Kondensator	Mehrfunktions-digitaleingang	Temp: Außen exp (**) (***)	2= NTC-Eingang verwendet für die Konfigurierungen mit *Rückgewinnung*	Nicht zulässig
AI 5 Exp. (**) (***)	-{}-*H15*	Fühler nicht verfügbar	NTC-Eingang Wasser Ausgang/ Frostschutz Kreislauf 2/ Ansaugluft	NTC-Eingang verwendet für die Konfigurierungen mit *Rückgewinnung*	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
AI 6	*H16*	Fühler nicht verfügbar	Kondensierung Kreislauf 2	Eingang 4-20mA Kondensierung Kreislauf 2	Eingang 4-20mA Kondensierung Kreislauf 1	NTC Frostschutz für Maschinen Wasser-Wasser mit Kühlmittelgegenstrom	Nicht zulässig
AI 7 exp. (**)	-{}-*N11*	Fühler nicht verfügbar	NTC-Eingang verwendet für die Konfigurierungen Fühler/DI für verlassen Abtauung	NTC-Eingang verwendet für die Konfigurierungen mit *Rückgewinnung*	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig
AI 8 exp. (*) (***)	-{}-*N12*	Fühler nicht verfügbar	NTC-Eingang verwendet für die Konfigurierungen Fühler/DI für verlassen Abtauung	NTC-Eingang verwendet für die Konfigurierungen mit *Rückgewinnung*	Nicht zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig

(*) Die Eingänge der Erweiterungen können als Fühler zum Verlassen des Abtauvorgangs verwendet werden(siehe Verlassen des Abtauvorgangs)
(**) zu verwenden als Eingang "Beginn / Thermostatsteuerung *Rückgewinnung*"
(**) zu verwenden als Eingang "Ende *Rückgewinnung*"



-
- Wenn AI4 nicht als Digitaleingang konfiguriert ist (*H14* = 0,1,3), so wird der *Parameter H34* auf 0 gesetzt.
- Wenn die Eingänge AI3 und AI6 als Eingänge 4-20mA konfiguriert sind, so sind auch die folgenden *Parameter* signifikant:
  - o *H13* =2
  - o *H14* = 2,3
  - o *H17* = Höchstwert Kondensierungsdruck; stellt den Wert ein, der einem Strom von 20 mA entspricht; der Wert, der einem Strom von 4mA entspricht, ist 0 KPa*10.
- Wenn AI3 als Eingang 4-20mA Temperaturregelung definiert ist (*H13*=3)so sind auch die folgenden *Parameter* signifikant:
  - o *H70* : 4mA (Beginn Skala)
  - o *H71* : 20mA (Ende Skala)

4.3 Konfiguration der Digitaleingänge

Digitaleingänge

Die spannungsfreien *Digitaleingänge* sind 11 auf der Basis (4 auf der Erweiterung).
Hinzukommen ggf. AI1, AI2 und AI4, wenn diese als Digitaleingang konfiguriert sind (über die *Parameter H11*, *H12* und *H14*).

Digitaleingänge: Polarität

Die Polarität der *Digitaleingänge* wird durch entsprechende *Parameter* festgelegt:

- ID1, ID2, ID3, ID4 definiert von *Parameter H18*,
- ID5, ID6, ID7, ID8 definiert von *Parameter H19*,
- ID9, ID10, ID11, AI4 (konfiguriert als digital) definiert von *Parameter H20*
- ID12,ID13,ID14,ID15 der Erweiterung definiert von *Parameter N01*
- Die Polung von AI1 (AI2), falls als digital konfiguriert, wird vom *Parameter H21* (*H22*) definiert

Zu beachten ist die folgende Tabelle:

H18	**ID1**	**ID2**	**ID3**	**ID4**
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

H19	**ID5**	**ID6**	**ID7**	**ID8**
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

H20	**ID9**	**ID10**	**ID11**	**AI4**
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

N01	**ID12**	**ID13**	**ID14**	**ID15**
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

0 = Aktiviert für geschlossenen Kontakt   1 = Aktiviert für geöffneten Kontakt

Die *Digitaleingänge* führen die beschriebenen *Funktionen* aus, wenn die *Parameter* von *H23* bis *H34* und von *N02* - *N05* (Erweiterung) eingestellt werden.

Digitaleingänge: Einstellung

Wert *Parameter*	***Beschreibung***
0	Eingang deaktiviert.
1	Strömungsschalter
2	OFF remote
3	remotes Heat/Cool
4	Thermoschalter Verdichter1
5	Thermoschalter *Verdichter* 2
6	Thermoschalter *Verdichter* 3
7	Thermoschalter *Verdichter* 4
8	Thermoschalter Gebläse Kreislauf 1
9	Thermoschalter Gebläse Kreislauf 2
10	Hochdruck Kreislauf 1
11	Hochdruck Kreislauf 2
12	Niederdruck Kreislauf 1
13	Niederdruck Kreislauf 2
14	Hochdruck *Verdichter* 1
15	Hochdruck *Verdichter* 2
16	Hochdruck *Verdichter* 3
17	Hochdruck *Verdichter* 4
18	Abtauende Kreislauf 1
19	Abtauende Kreislauf 2
20	Anforderung 2. Stufe
21	Strömungsschalter Wasser *Rückgewinnung*
22	*Befähigung Rückgewinnung*

23	Druckwächter Öl *Verdichter* 1
24	Druckwächter Öl *Verdichter* 2
25	Druckwächter Öl *Verdichter* 3
26	Druckwächter Öl *Verdichter* 4
27	Nicht verwendet
28	Alarm Pumpe 1
29	Alarm Pumpe 2



Falls mehrere Eingänge mit dem gleichen Wert konfiguriert sind, so führt die dem Eingang zugeordnete Funktion eine *ODER-Beziehung* aller betreffenden Eingänge aus.

4.4 Konfigurierung der Leistungsausgänge

Leistungsausgänge

Das Basismodul weist 8 *Leistungsausgänge* (Relais) auf, von denen 6 vollständig konfigurierbar sind:

- **NO1 -** *Verdichter*, 1, 5 A 125VAC/230VAC Auflösung; ¼ PS 230VAC, 1/8 PS 125VAC.
- **NO2...*N07* -** konfigurierbar, 5 A 125VAC/230 VAC Auflösung; ¼ HP 230VAC, 1/8 HP 125VAC;
- **NO8 -** kumulativer Alarm, 5 A 125VAC/230VAC Auflösung; ¼ PS 230VAC, 1/8 PS 125VAC;

Auf den Erweiterungen sind weitere Ausgänge verfügbar:

- **NO9 -** konfigurierbar, 5A 125VAC/230VAC Auflösung; ¼ PS 230VAC, 1/8 PS 125VAC (Erweiterungen);
- **NO10 -** konfigurierbar, 5A 125VAC/230VAC Auflösung; ¼ PS 230 VAC, 1/8 PS 125 VAC (Erweiterungen);
- **NO11...NO13 -** konfigurierbar, SPDT 8A 125VAC/230 VAC Auflösung; ¼ PS 230VAC, 1/8 PS 125 VAC (Exp 405);

Die konfigurierbaren Ausgänge können die folgenden Bedeutungen annehmen, indem die *Parameter H35*...*H40* und *N06*...*N10* eingestellt werden:

Wert	***Beschreibung***
0	Deaktiviert
1	*Umschaltventil* Kreislauf 1
2	*Umschaltventil* Kreislauf 2
3	Gebläse Kondensator Kreislauf 1
4	Gebläse Kondensator Kreislauf 2
5	Widerstand 1
6	Widerstand 2
7	Pumpe 1
8	2 *Leistungsstufen*
9	3 *Leistungsstufen*
10	4 *Leistungsstufen*
11	Solenoid Pumpenabschaltung Kreislauf 1
12	Solenoid Pumpenabschaltung Kreislauf 2
13	Pumpe Wasser *Rückgewinnung*
14	Ventil *Rückgewinnung* Kreislauf 1
15	Ventil *Rückgewinnung* Kreislauf 2
16	Pumpe 2
17	Stern *Verdichter* 1
18	Dreieck *Verdichter* 1
19	Hebt die Leistung des Schraubenverdichters 1 an
20	Senkt die Leistung des Schraubenverdichters 1

Polarität der Relais

Die Polung der Ausgänge NO2 ... NO5 kann mit den Parametern *H41* ... *H44* konfiguriert werden:

- 0 = Relais on, wenn logischer Status Ausgang aktiv
- 1 = Relais off, wenn logischer Status Ausgang aktiv

Die Polung des Alarmrelais (NO8) kann mit dem *Parameter H45* konfiguriert werden.

- 0 = Relais on, wenn logischer Status Ausgang aktiv
- 1 = Relais off, wenn logischer Status Ausgang aktiv



Die restlichen Ausgänge haben Polung Relais on, wenn logischer Status Ausgang aktiv

Ausgänge der Erweiterungen

Analog zu den obigen Ausführungen können die *Leistungsausgänge der Erweiterungen* mit den Parametern *N06*, *N07*, *N08** ... *N10** konfiguriert werden (* für Erweiterung Exp 405)



- Die *Ausgänge der Erweiterungen* haben Polung Relais on, wenn logischer Status Ausgang aktiv
- Werden mehrere Ausgänge für die Verwaltung eines Ausgangs konfiguriert, so werden die Ausgänge parallel aktiviert.
- Bei Relais, die als *Umschaltventil* konfiguriert sind (*H35*...*H40* = 1 o 2), entspricht der logische Staus Ausgang aktiv der Modalität *Heating*.



Die an den verschiedenen Ausgänge gleichzeitig vorhandene Last darf 10A NICHT überschreiten

4.5 Konfigurierung der Niederspannungsausgänge

Das Basismodul weist 4 *Niederspannungsausgänge* auf:

Niederspannungsausgänge

- **TC1 -** Ausgang für die Ansteuerung externer Module für die Kontrolle der Gebläse des ersten Kreislaufs.
- **TC2 -** Ausgang für die Ansteuerung externer Module für die Kontrolle der Gebläse des ersten Kreislaufs.
- **AN1 -** Ausgang 4-20mA Kontrolle Gebläse des ersten Kreislaufs
- **AN2 -** Ausgang 4-20mA Kontrolle Gebläse des zweiten Kreislaufs

Die Ausgänge AN1 und AN2 weisen physisch getrennte Anschlüsse auf, sie sind jedoch alternativ zu den Ausgängen TC1 und TC2 und die Wahl erfolgt mit den Parametern *H46* und *H47*.

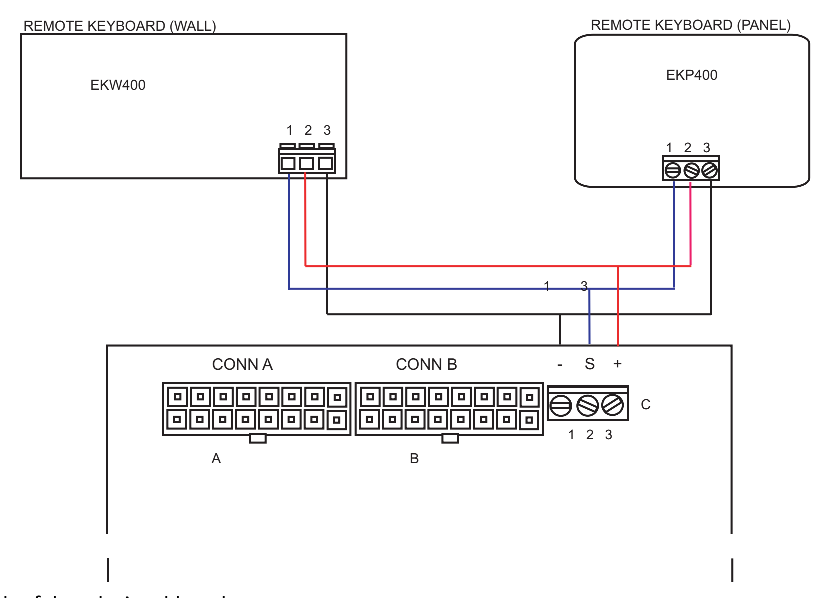
Konfigurierung Gebläseausgänge

Pa.	Wert	
	0	1
H46	Gebläseausgang TC1	Gebläseausgang AN1
H47	Gebläseausgang TC2	Gebläseausgang AN2

4.6 Ausgang für externe Tastatur

Die Basis weist einen asynchronen seriellen Ausgang für den Anschluss der externen Tastatur auf:

- 12 Vdc
- 2.400 Baud
- Parität: EVEN
- 8 Datenbits
- 1 Stoppbit



Zu beachten ist der folgende Anschlussplan:



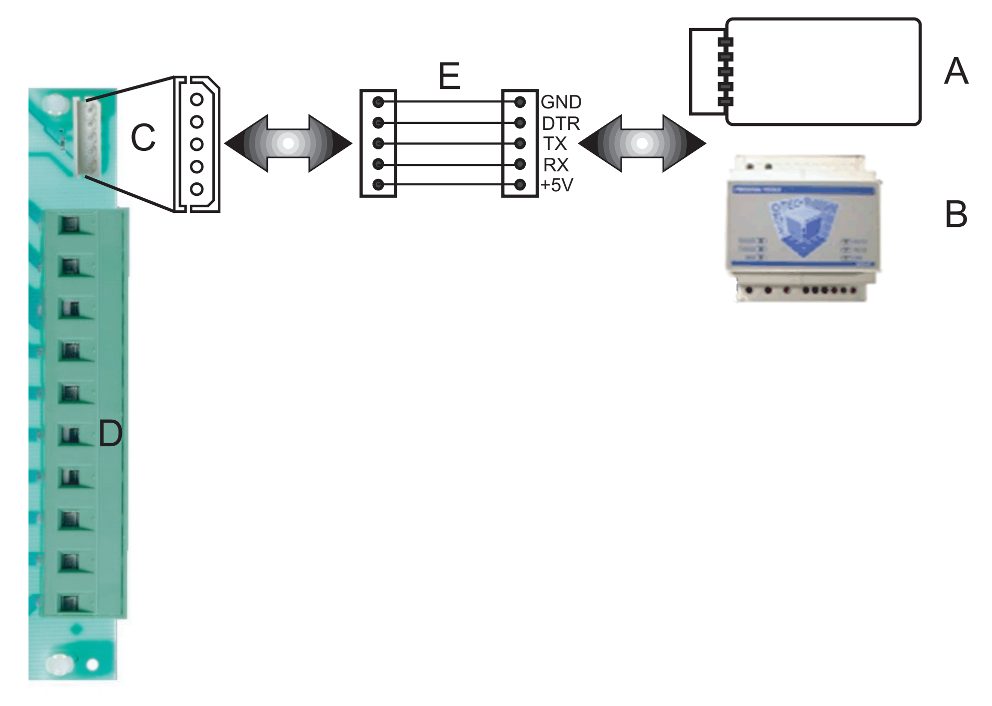
Es ist möglich, die *Tastatur EKW400*, die *Tastatur EKP400* oder beide anzuschließen.

4.7 Serieller Ausgang

Die Basis weist einen asynchronen seriellen Ausgang für den Anschluss an einen Personal Computer oder eine Copy Card auf:



Für den Anschluss an den PC ist das entsprechende Schnittstellenmodul erforderlich (EWTK-PT)



Der Anschluss an den PC oder die Copy Card erfolgt über ein 5-adriges Kabel TTL (30 cm); siehe folgenden Plan:

A: *Vorrichtung Copy Card* B: *Schnittstellenmodul EWTK PT*	E: Anschluss über TTL-Kabel
C: *serieller Ausgang*	D: Basis

4.7.1 Vorrichtung Copy Card

Das Heraufladen und das Herunterladen der Daten wird wie folgt vorgenommen:

UPLOAD (Kopie von INSTRUMENT zu COPY CARD)

Mit diesem Vorgang werden die Programmierungsparameter auf die Copy Card geladen.

Die folgenden Arbeitsschritte müssen ausgeführt werden:

- Die Copy Card bei eingeschaltetem Instrument einsetzen
- Das Menü PSS aufrufen
- Auf dem *Display* erscheint - - -
- Den Wert des Passwords eingeben, der dem Wert des Parameters *H68* entspricht
- Beide *Tasten* lange drücken, bis PSS auf dem *Display* erscheint
- Die Copy Card abklemmen



Während des UPLOADES wird die Copy Card formatiert.
Dadurch werden alle auf der Copy Card vorhandenen Daten gelöscht.
Der Formatierungsvorgang kann nicht rückgängig gemacht werden.

DOWNLOAD (Kopie von COPY CARD zu INSTRUMENT)

Mit diesem Vorgang werden die Programmierungsparameter in das Instrument geladen.

Die folgenden Arbeitsschritte müssen ausgeführt werden:

- Die Copy Card bei ausgeschaltetem Instrument einsetzen
- Das Instrument einschalten
- Nach dem erfolgreichen Laden erscheint auf dem *Display* *Occ*
- Falls das Kopieren fehlschlägt, so erscheint auf dem *Display* *ERR*
- Das Instrument ausschalten
- Die Copy Card abklemmen
- Das Instrument einschalten

4.8 Physikalische Größen und Maßeinheiten

Mit dem *Parameter H64* ist es möglich, die Anzeige der Temperatur auf Grad °C oder Grad °F einzustellen:

Maßeinheit: Wahl

H64	**Maßeinheit**
0	Grad °C
1	Grad °F

Die Verbindung zwischen den beiden Maßeinheiten muss beachtet werden: °F = °C x 9/5 + 32

Hinsichtlich der Auflösung siehe das Unterkapitel *Display*.

5 NUTZERSCHNITTSTELLE

Die Benutzerschnittstelle besteht aus den *Tastaturen*, die an das Gerät angeschlossen werden können;
Es können zwei Tastaturtypen angeschlossen werden:

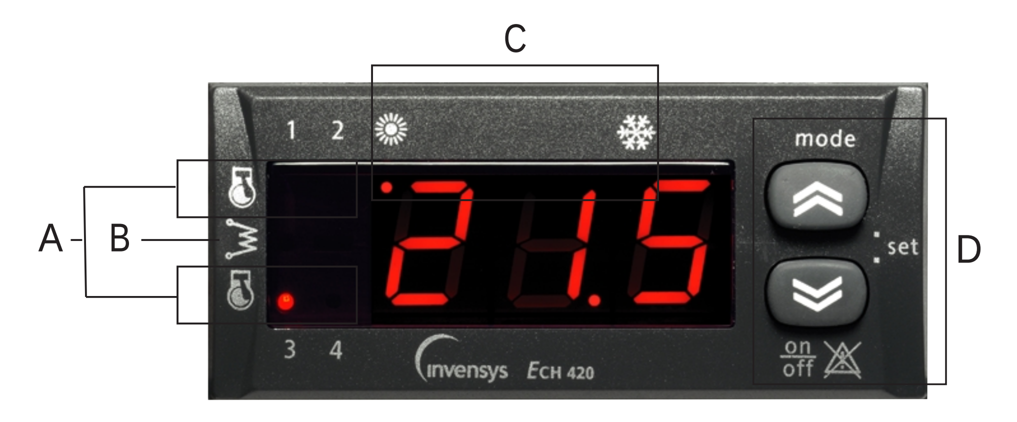
- EWP400 (Einbau)
- EKW400 (Wand)

An ein gerät können gleichzeitig zwei *Tastaturen* angeschlossen werden



ECH 400S, ECH400SR kann auch ohne jede Tastatur funktionieren; in diesem Fall werden die *Parameter* durch Anschluss an einen PC kontrolliert oder von einer Copy Card geladen.

5.1 Tastatur EKP400



A: *Led VERDICHTER*	C: *LED* MODALITÄT (heat/cool)
B: *LED* WIDERSTÄNDE/BOILER	D:*TASTEN* SET

5.1.1 Tasten



Wählt den Betriebsmodus aus.
Ist der Modus *Heating* aktiviert(*H10*=1), so ergibt sich bei jedem Drücken dieser Taste die Abfolge:
Standby → **Cool** → **Heat** → ***Standby*** falls die Modalität Heat nicht befähigt ist (*H10*=0)

- ***Standby*** → **Cool** → ***Standby***

In der Modalität Menü wird die Taste *SCROLL UP* oder UP Wert.
Die Taste ist gesperrt, falls der Wechsel der Modalität über den Digitaleingang verwendet wird (*H49*=1)



Rückstellung der *Alarme* sowie Änderung des Sollwerts; es werden auch alle Zählwerke der Anzahl der Eingriffe pro Stunde zurückgestellt, auch wenn die Alarm nicht aktiv sind.
Das einmalige Drücken setzt alle nicht aktivierten *Alarme* mit manuellem *Reset* zurück.
Wird die Taste 2 Sekunden lang gedrückt, so setzt sich das Gerät von On in Off oder von Off in On: In off bleibt nur der Dezimalpunkt des *Display* an. Im Menümodus übernimmt sie die Funktion der Taste *SCROLL DOWN* oder Wert DOWN (Dekrementieren des Werts).



Tasten gleichzeitig gedrückt. Werden beide *Tasten* innerhalb von 2 Sekunden gedrückt und losgelassen, so geht man im Anzeigemenü eine Ebene tiefer. Werden beide *Tasten* länger als 2 Sekunden gedrückt, so geht man eine Ebene höher.
Wird die unterste Ebene eines Menüs angezeigt, so wird durch Drücken und Loslassen innerhalb von 2 Sekunden in jedem Falle eine höhere Ebene abgerufen.

5.1.2 Anzeigen

Die Vorrichtung kann über *Display* und sich auf der Frontseite befindende *Led-Anzeigen* jede Art von Information hinsichtlich Status, Konfiguration und *Alarme* mitteilen.

5.1.3 Display

Bei der normalen Anzeige wird der Wert angezeigt, der für die Regulierung verwendet wird (siehe auch Kap. Fun *Temperaturregelfunktionen* und Konfigurierung der analogen Eingänge);
Dieser Wert (Temperatur) wird mit der Auflösung der Dezimalziffer und der Maßeinheit C° (oder F° nach Einstellung von *H64*=1) dargestellt, mit der Auflösung des Grads bei der differentiellen Thermostatsteuerung oder der Auflösung der Dezimalziffer für analoge Maßeinheiten (Beispiel: K)

Besondere Fälle:

- Bei Vorhandensein eines beliebigen Alarms wird der Code des betreffenden Alarms angezeigt; falls mehrere *Alarme* gleichzeitig vorhanden sind, so wird der Code mit dem höchsten Vorrang (kritischer Zustand der Anlage) angezeigt oder in der *Alarmtabelle* an die erste Stelle gesetzt (Kap. *Diagnose*)
- Basiert die Temperaturregelung nicht auf Analogeingang, sondern auf dem Status eines Digitaleingangs (AI1 oder AI2 sind als Digitaleingang konfiguriert), so wird das *Label* “On” oder “Off”, je nach Status des Temperaturreglers (aktiviert - nicht aktiviert) angezeigt.

- Im Menümodus entspricht die Anzeige der Position, in der man sich befindet. Damit der Benutzer die eingestellten *Funktionen* leichter ausmachen kann, werden Meldungen in Form von *Label* (*Etikett*) und Code verwendet (siehe Aufbau des Menüs).
  In dieser Modalität blinken die LEDs Ressourcen.



Dezimalpunkt: Bei der Anzeige der Betriebsstundenzahl bedeutet dies, dass der Wert mit 100 zu multiplizieren ist.

5.1.4 Led



Led 1 *Verdichter* 1.
- ON bei aktiviertem *Verdichter* 1
- OFF bei ausgeschaltetem *Verdichter* 1
- *BLINK* mit einer Frequenz von 1Hz (1 Blinken pro Sekunde), falls Sicherheitstimer laufen.
- *BLINK* mit niedriger Frequenz, falls der Kreislauf des Verdichters/Schritts, der der *LED* zugeordnet ist, sich in Abtauung befindet.



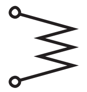
Led Verdichter 2 (oder Stadium in der Betriebsstufenunterteilung)
- ON bei aktiviertem *Verdichter* (Betriebsstufe)
- OFF, wenn *Verdichter* (oder Leistungsstufe) aus ist
- *BLINK* mit einer Frequenz von 1Hz (1 Blinken pro Sekunde), falls Sicherheitstimer laufen.
- *BLINK* mit niedriger Frequenz, falls der Kreislauf des Verdichters/Schritts, der der *LED* zugeordnet ist, sich in Abtauung befindet.



Led Verdichter 3 (oder Stadium in der Betriebsstufenunterteilung)
- ON bei aktiviertem *Verdichter* (Betriebsstufe)
- OFF, wenn *Verdichter* (oder Leistungsstufe) aus ist
- *BLINK* mit einer Frequenz von 1Hz (1 Blinken pro Sekunde), falls Sicherheitstimer laufen.
- *BLINK* mit niedriger Frequenz, falls der Kreislauf des Verdichters/Schritts, der der *LED* zugeordnet ist, sich in Abtauung befindet.



Led Verdichter 4 (oder Stadium in der Betriebsstufenunterteilung)
- ON bei aktiviertem *Verdichter* (Betriebsstufe)
- OFF, wenn *Verdichter* (oder Leistungsstufe) aus ist
- *BLINK* mit einer Frequenz von 1Hz (1 Blinken pro Sekunde), falls Sicherheitstimer laufen.
- *BLINK* mit niedriger Frequenz, falls der Kreislauf des Verdichters/Schritts, der der *LED* zugeordnet ist, sich in Abtauung befindet.



Led Widerstand/Boiler
- ON, falls der Widerstand interner Frostschutz aktiv ist
- ON, falls der Widerstand interner Frostschutz nicht aktiv ist

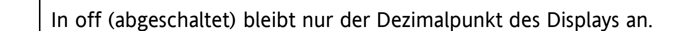


Led Heating
- ON bei Vorrichtung im Modus *Heating*.



Led Cooling
- ON bei Controller im Modus *Cooling*

Leuchtet weder die *Led* HEAT noch die *Led* COOL, so befindet sich der Controller im Modus STAND-BY.

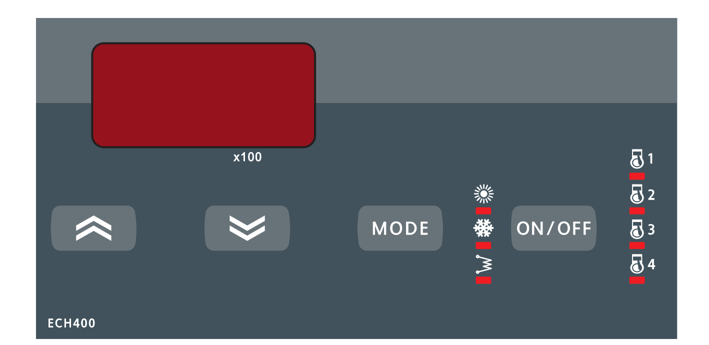




In off (abgeschaltet) bleibt nur der Dezimalpunkt des Displays an.

5.2 Tastatur EKW400

Dies ist die analoge Ausführung der *Tastatur EKP400* für die Wandinstallation.



Die *Anzeigen*, die *Tasten* und die *Funktionen* sind identisch; der einzige Unterschied besteht darin, dass die *Tasten* UP und DOWN (In- und Dekrementieren des Werts) von den *Tasten* MODE und ON/OFF gesondert sind.

5.3 Parameterprogrammierung - Menüebenen

Das Ändern der *Parameter* der Vorrichtung kann über PC (wenn entsprechende Software, Schnittstellenmodul und Verkabelung verfügbar) oder Tastatur erfolgen.
Bei Änderung über Tastatur ist der Zugriff auf die unterschiedlichen *Parameter* in Teilebenen strukturiert, wobei der Zugriff durch gleichzeitiges Drücken der *Tasten* “Mode” und “on-off” möglich ist (siehe oben).
Jede Menüebene ist durch einen auf dem *Display* angezeigten, mnemonischen Code gekennzeichnet.

Menüstruktur

Die Struktur ist in der nachfolgenden Darstellung beschrieben:

Niveau 0
Niveau 1
Niveau 2
Niveau 3
Livello 4

Regelfühler
Alarm aktiv

Sollwert **SEt**
Etikett Sollwert Cooling **Coo**
Sollwert Cooling
Etikett Sollwert Heating **HEA**
Sollwert Heating
Label set heating REC
Sollwert Rückgewinnung

Analogeingänge **tP**
Code Eingang **t01...t06**
Wert Analogeingang

Alarme **Err**
Code aktive Alarme **E00**

Digitaleingänge **id**
Code Eingang **i01-i11**
Status Digitaleingang

Parameter **PAr**
Konfigurierungsparameter **CnF**
Index Parameter **H01...**
Wert Parameter
Parameter Verdichter **CP**
Index Parameter **C01...**
Wert Parameter
Parameter Lüftung **FAn**
Index Parameter F**01...**
Wert Parameter
Alarmparameter **ALL**
Index Parameter **A01...**
Wert Parameter
Parameter Pumpen **PUP**
Index Parameter **P01...**
Wert Parameter
Parameter Frostschutz **Fro**
Index Parameter r**01...**
Wert Parameter
Parameter Abtauung **dFr**
Index Parameter **d01...**
Wert Parameter
Parameter Erweiterung **ESP**
Index Parameter n**01...**
Wert Parameter

Password **PSS**
Wert Password

Betriebsstunden **0Hr**
Stunden Verdichter **0H1-0H4**
Anzahl Stunden Parameter
Stunden Pumpen **0HP**
Anzahl Stunden Parameter

5.3.1 Ansicht der Parameter und Untermenüs

Die Sichtbarkeit der *Parameter* ist von Einstellungen abhängig (wersseitig und/oder über PC); einige *Parameter* können durch die Benutzung eines Passwords angezeigt oder geändert werden (dies entspricht *H67* ≠ 0); in diesem Fall ist es erforderlich, den Wert *H67* entsprechend abzuspeichern (es gibt kein Universalpassword) oder einen PC oder eine Copy Card zu verwenden, um diesen *Parameter* wiederherzustellen. Falls ein Personal Computer, das Schnittstellenmodul (Copy Card), geeignete Kabel und die Software "*Param Manager*" verfügbar sind, so ist es möglich, die Anzeige und die Änderung der *Parameter* und ganzer Untermenüs einzuschränken.
Jedem *Parameter* kann ein "Sichtbarkeitswert" zugeordnet werden, wie im Folgenden beschrieben:

Label

Wert	Bedeutung
0003	*Parameter* oder *Label* ist durchweg sichtbar.
0258	*Parameter* oder *Label* ist sichtbar bei korrekter Eingabe des Nutzer-Passworts (Passwort = *H67*)
0770	*Parameter* oder *Label* ist sichtbar bei korrekter Eingabe des Nutzer-Passworts (Passwort = *H67*). Der *Parameter* kann nicht geändert werden.
0768	Der *Parameter* ist ausschließlich mit einem *Param Manager* sichtbar.

Einige Eigenschaften für die Ansicht sind bereits werkseingestellt.
Weitere Informationen sind der Anleitung "*Param Manager*" zu entnehmen.

6 KONFIGURATION DER ANLAGE

In diesem Kapitel folgt eine *Beschreibung der Parameter*konfiguration hinsichtlich der unterschiedlichen *Abnehmer*, je nach Art der zu steuernden Anlage.

6.1 Verdichter

Das Gerät ECH 400S ist in der Lage, Anlagen mit bis zu zwei Kühlkreisläufen mit einer Anzahl von Verdichtern zu kontrollieren, die von 1 bis 4 reicht.
Jeder *Verdichter* wird von einem Relais des Geräts (*Leistungsausgänge*) gesteuert.
Jede Betriebsstufe macht einen weiteren Ausgang erforderlich.
Der erste *Verdichter* muss an den Ausgang NO1 angeschlossen werden; die verbleibenden Ausgänge (NO2...NO7) (NO9...NO13 auf Erweiterung) können durch Einstellung der Werte der *Parameter H35* .... *H40* (*N06* ... *N10*, falls die Erweiterung vorhanden ist) frei zugewiesen werden.
Die *Verdichter* werden in Abhängigkeit vom Status der gemessenen Temperaturen und den eingestellten *Funktionen* der Temperaturregelung ein- und ausgeschaltet.

Ein *Verdichter* ist in jedem Falle ausgeschaltet:
- wenn dem *Verdichter* kein Relais zugeordnet ist;
- wenn ein Alarm vorhanden ist, der den *Verdichter* blockiert (siehe *Alarmtabelle*);
- wenn Sicherheitszeiten laufen;
- bei laufender Zeitschaltung zwischen Pumpe On und *Verdichter* On;
- bei laufender Verzögerung der Einschaltung zwischen zwei Verdichtern;
- bei laufender Vorlüftung in *Cooling*;
- wenn ECH 400S sich in *Standby* oder Off befindet.

6.2 Konfiguration der Verdichter

Leistungsstufen

Die Einschaltung eines weiteren Verdichters (oder Betriebsstufe) wir als Leistungsstufe angesehen.

In der Kontrolle der *Verdichter* sind die folgenden *Parameter* beteiligt:
- *H05*: definiert die Anzahl der Kreisläufe der Maschine (1 oder 2)
- *H06*: definiert die Anzahl der *Verdichter* der Maschine (von 1 bis 4)
- H 07: definiert die Anzahl der Betriebsstufen der *Verdichter* (von 1 bis 3)

Jedem *Verdichter* oder Leistungsstufe muss ein Relais (Leistungsausgang) zugeordnet werden;



der erste *Verdichter* (oder die Leistungsstufe 1) muss dem Relais *N01* zugeordnet werden;

die verbleibenden können den Relais mit den Parametern *H35* ... *H40* (*N08* ... *N10* für die Erweiterungen) frei zugewiesen werden.

Die folgenden Tabellen fassen die möglichen Konfigurierungen zusammen.

6.2.1 Konfigurierung der Verdichter mit einem Kreislauf

Verdichter mit einem Kreislauf

Bezug im Text		A	B	C	D	E	F	G	H
Typ		**1 *Verdichter***	**2 *Verdichter***	**3 *Verdichter***	**4 *Verdichter***	**1 *Verdichter* mit 3 Betriebsstufen**	**1 *Verdichter* mit 2 Betriebsstufen**	**1 *Verdichter* mit 1 Betriebsstufe**	**2 *Verdichter* mit 1 Betriebsstufe**
Anzahl der zugeordneten Relais		1	2	3	4	4	3	2	4
Zuzuordnende Werte für die verbleibenden Relais mit Parametern ***H35* .. *H40*** **(*N08* .. *N10*)**	1	Festgesetzt NO1	Festgesetzt NO1	Festgesetzt NO1	Festgesetzt NO1	Festgesetzt NO1	Festgesetzt NO1	Festgesetzt NO1	Festgesetzt NO1
	2		8	8	8	8	8	8	8
	3			9	9	9	9		9
	4				10	10			10
Zuzuordnender Wert für ***H05***		1	1	1	1	1	1	1	1
Zuzuordnender Wert für ***H06***		1	2	3	4	1	1	1	2
Zuzuordnender Wert für ***H07***		0	0	0	0	3	2	1	1

6.2.2 Konfigurierung der Verdichter mit zwei Kreisläufen

Verdichter mit zwei Kreisläufen

Bezug im Text		I	J	K
Typ		**1 *Verdichter* je Kreislauf**	**2 *Verdichter* je Kreislauf**	**1 *Verdichter* mit 1 Betriebsstufe je Kreislauf**
Anzahl der zugeordneten Relais		2	4	4
Zuzuordnende Werte für die verbleibenden Relais mit Parametern ***H35* .. *H40*** **(*N08* .. *N10*)**	1	Festgesetzt NO1	Festgesetzt NO1	Festgesetzt NO1
	2	9	8	8
	3		9	9
	4		10	10
Zuzuordnender Wert für ***H05***		2	2	2
Zuzuordnender Wert für ***H06***		1	2	1
Zuzuordnender Wert für ***H07***		0	0	1

Die Zuordnung der Relais 2-3-4 entspricht der Anzeige der Leds auf dem *Display*; die Relais können zwischen *N01*...*N07* *N09*...N013 (Erweiterung) frei gewählt werden.

6.2.3 Ein-/Ausschaltfolge der Verdichter (oder Leistungsstufen)

In Abhängigkeit von den von den Fühlern gemessenen Temperaturbedingungen können die Temperaturregelungsfunktionen des Geräts die Ein- oder Ausschaltung der *Verdichter*/Betriebsstufen (der *Leistungsstufen*) anfordern.
Die Reihenfolge, mit der die *Verdichter* /Betriebsstufen (*Leistungsstufen*) ein- und ausgeschaltet werden, wird durch die Einstellung der Werte der *Parameter H08* und *H09* bestimmt, wie im Folgenden beschrieben:

		Wert *Parameter*	
Par.	***Beschreibung***	**0**	**1**
H08	Einschaltsequenz Betriebsstufen	abhängig von den Betriebsstunden	feste Einschaltsequenz
H09	Ausgleich der Kreisläufe	Sättigung der Kreisläufe	Ausgleich der Kreisläufe

Unter Einschaltsequenz in Abhängigkeit von den Betriebsstunden wird verstanden, dass von zwei verfügbaren Verdichtern zuerst derjenige eingeschaltet wird, der weniger Betriebsstunden aufweist, während immer derjenige abgeschaltet wird, der mehr Betriebsstunden aufweist. Unter fester Einschaltsequenz wird verstanden, das immer zuerst der *Verdichter* mit dem niedrigeren Index eingeschaltet (*Verdichter* 1 vor *Verdichter* 2) und immer zuerst der *Verdichter* mit dem größeren Index abgeschaltet wird.

Der *Parameter* Ausgleich der Kreisläufe ist nur von Bedeutung, wenn zwei Kreisläufe und zwei Betriebsstufen je Kreislauf vorhanden sind (Fall J oder K - *Verdichter mit zwei Kreisläufen*). Durch die Wahl von *H09*=0 werden zuerst alle *Leistungsstufen* eines Kreislaufs und dann die des anderen Kreislaufs eingeschaltet. Bei *H09*=1 (Ausgleich) werden die *Leistungsstufen* so eingeschaltet, dass beide Kreisläufe die gleiche Leistung abgeben oder so, dass die Differenz maximal eine Betriebsstufe ausmacht.

Die verschiedenen Kombinationen können wie im folgenden beschrieben im Detail analysiert werden:

Verdichter: Einschaltung in Abhängigkeit von den Betriebsstunden der Kreisläufe

***H08*=0 Pa *H09*=0**	
FALL 1 *VERDICHTER* AUF BETRIEBSSTUFE FÜR KREISLAUF	**FALL 2 *VERDICHTER* FÜR KREISLAUF**
Zuerst wird der *Verdichter* eingeschaltet, der weniger Betriebsstunden aufweist, dann die entsprechenden Betriebsstufe des Kreislaufs, der *Verdichter* des anderen Kreislaufs und dann seine Betriebsstufe. Bei der Ausschaltung zuerst die Betriebsstufe des Verdichters, die mehr Betriebsstunden aufweist, dann der entsprechenden *Verdichter*, die Betriebsstufe des anderen Verdichters und dann der *Verdichter*. Beispiel: Konfigurierung wie Fall J (*Verdichter mit zwei Kreisläufen*) Wenn **Betriebsstunden *Verdichter* 1 > Betriebsstunden *Verdichter* 3** ergibt sich die folgende Einschaltsequenz **Step3→Step4→RL1→Step2** Die Abschaltsequenz **Step2→RL1→Step4→Step3**	Ausgehend von einer Situation, in der alle *Verdichter* aus sind, wird zuerst der Kreislauf eingeschaltet, dessen *Verdichter* im Durchschnitt weniger Betriebsstunden aufweisen. In diesem Kreislauf wird der *Verdichter* ausgewählt, der weniger Betriebsstunden aufweist, anschließend der andere *Verdichter* des gleichen Kreislaufs: Auf diese Weise wird der Kreislauf gesättigt. Die Betriebsstufe wird anschließend zwischen den beiden Verdichtern des anderen Kreislaufs gewählt, der weniger Betriebsstunden aufweist. Beispiel: Konfigurierung wie Fall K (*Verdichter mit zwei Kreisläufen*) Wenn **Betriebsstunden *Verdichter* 1 > Betriebsstunden *Verdichter* 2** **Betriebsstunden *Verdichter* 4 > Betriebsstunden *Verdichter* 3**

	(Betriebsstunden *Verdichter* 1 + Betriebsstunden *Verdichter* 2)/2>(Betriebsstunden *Verdichter* 4 + Betriebsstunden *Verdichter* 3)/2 ergibt sich die folgende Einschaltsequenz **Step3→Step4→Step2→NO1** Die Abschaltsequenz **NO1→Step2→Step4→Step3**

Verdichter: Einschaltung in Abhängigkeit von der Sättigung der Kreisläufe

***H08*=0 und *H09*=1**	
FALL 1 *VERDICHTER* AUF BETRIEBSSTUFE FÜR KREISLAUF	**FALL 2 *VERDICHTER* FÜR KREISLAUF**
Zuerst wird der *Verdichter* eingeschaltet, der weniger Betriebsstunden aufweist, dann der *Verdichter* des anderen Kreislaufs, die Betriebsstufe des zuerst eingeschalteten Kreislaufs und dann die verbleibende Betriebsstufe. Bei der Ausschaltung zuerst die Betriebsstufe des Verdichters, die mehr Betriebsstunden aufweist, dann die Betriebsstufe des anderen Verdichters, der *Verdichter*, der mehr Betriebsstunden aufweist und dann der verbleibende *Verdichter*. Beispiel: Konfigurierung wie Fall J (*Verdichter mit zwei Kreisläufen*) Wenn Betriebsstunden *Verdichter* 1 > Betriebsstunden *Verdichter* 3 ergibt sich die folgende Einschaltsequenz **Step3→NO1→Step4→Step2** Die Abschaltsequenz **Step2→Step4→NO1→Step3**	Ausgehend von einer Situation, in der alle *Verdichter* aus sind, wird zuerst der Kreislauf eingeschaltet, dessen *Verdichter* im Durchschnitt weniger Betriebsstunden aufweisen. Der Durchschnitt wird berechnet als Verhältnis zwischen Gesamtstunden der verfügbaren *Verdichter* und der Zahl der *Verdichter* eines Kreises. In diesem Kreislauf wird der *Verdichter* ausgewählt, der am wenigsten Betriebsstunden aufweist, dann der *Verdichter* des anderen Kreislaufs, der weniger Betriebsstunden aufweist, der *Verdichter* des ersten Kreislaufs und dann der letzte *Verdichter*. Beispiel: Konfigurierung wie Fall K (*Verdichter mit zwei Kreisläufen*) Wenn **Betriebsstunden *Verdichter* 1 > Betriebsstunden *Verdichter* 2** **Betriebsstunden *Verdichter* 4 > Betriebsstunden *Verdichter* 3** **(Betriebsstunden *Verdichter* 1 + Betriebsstunden *Verdichter* 2)/2>(Betriebsstunden *Verdichter* 4 + Betriebsstunden *Verdichter* 3)/2** ergibt sich die folgende Einschaltsequenz **Step3→Step2→Step4→NO1** Die Abschaltsequenz **NO1→Step4→Step2→Step3**

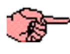
Verdichter: Einschaltung in Abhängigkeit von der Sättigung der Kreisläufe

***H08*=1 und *H09*=0**	
FALL 1 *VERDICHTER* AUF BETRIEBSSTUFE FÜR KREISLAUF	**FALL 2 *VERDICHTER* FÜR KREISLAUF**
Zuerst wird der *Verdichter* mit dem niedrigeren Index eingeschaltet, dann seine Betriebsstufe, der *Verdichter* des anderen Kreislaufs und dann seine Betriebsstufe. Bei der Ausschaltung zuerst die Betriebsstufe des Verdichters mit dem höheren Index, dann der *Verdichter*, die Betriebsstufe des anderen Verdichters und dann der *Verdichter*. Beispiel: Konfigurierung wie Fall J (*Verdichter mit zwei Kreisläufen*) ergibt sich die folgende Einschaltsequenz **NO1→Step2→Step3→Step4** Die Abschaltsequenz **Step4→Step3→Step2→NO1**	wie im vorausgehenden Fall.

Verdichter: Einschaltung in fester Sequenz und Ausgleich der Kreisläufe

***H08*=1 und *H09*=1**	
FALL 1 *VERDICHTER* AUF BETRIEBSSTUFE FÜR KREISLAUF	**FALL 2 *VERDICHTER* FÜR KREISLAUF**
Zuerst wird der *Verdichter* mit dem niedrigeren Index eingeschaltet, dann der *Verdichter* des anderen Kreislaufs, die Betriebsstufe des ersten und dann die Betriebsstufe des zweiten. bei der Abschaltung in umgekehrter Reihenfolge Beispiel: Konfigurierung wie Fall J (*Verdichter mit zwei Kreisläufen*) ergibt sich die folgende Einschaltsequenz **NO1→Step3→Step2→Step4** Die Abschaltsequenz **Step4→Step2→Step3→NO1**	wie im vorausgehenden Fall.

Bei der festen Sequenz wird der *Verdichter* mit dem höheren Index eingeschaltet, falls der mit dem niedrigeren Index nicht verfügbar ist.





Falls der *Verdichter* verfügbar wird und die Leistungsanforderung der von der Maschine abgegebenen Leistung entspricht, so bleibt die Maschine in der letzten Betriebsweise: Der *Verdichter* mit dem höheren Index wird nicht abgeschaltet, um den *Verdichter* mit dem niedrigeren Index einzuschalten.
Falls ein *Verdichter* von einem Alarm blockiert ist und falls eine Sicherheitszeit läuft, so ist er nicht verfügbar und wird im Wahl Algorithmus ignoriert.

6.2.4 Verdichter-Zeitschaltung

Sicherheits-zeitschaltung

Der Ablauf des Ein- und Ausschaltens der *Verdichter* muss die Sicherheitszeiten einhalten, diese sind vom Benutzer über die entsprechenden *Parameter*, wie nachfolgend beschrieben, einzustellen:

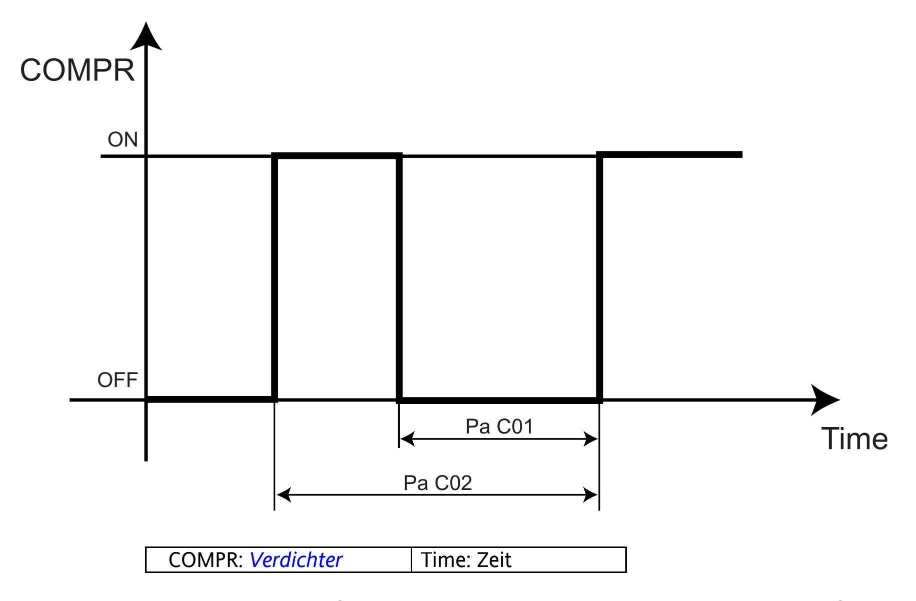
Zeitschaltung off-on

Zwischen dem Aus- und Einschalten eines Verdichters muss eine Sicherheitszeit eingehalten werden, geregelt über den *Parameter C01* (Sicherheitszeit des Verdichters Einschaltung...Ausschaltung);
Diese Zeit wird auch beim Einschalten der Vorrichtung “ECH 400S” abgewartet.

Zeitschaltung on-on

Zwischen zwei Einschaltvorgängen muss eine Sicherheitszeit eingehalten werden, geregelt über den *Parameter C02* (Sicherheitszeit *Verdichter* Einschaltung...Einschaltung).

Schema off-on u. on-on Verd.

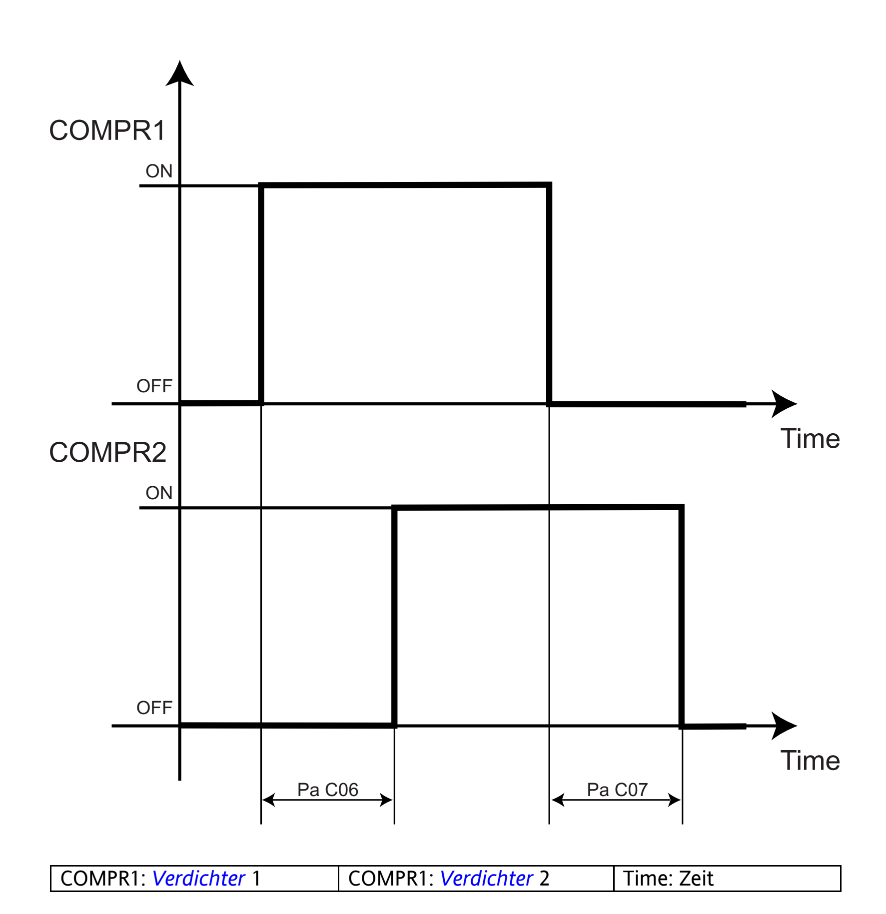


COMPR: *Verdichter*	Time: Zeit

Zeiten on-on off-off 2 Verd.

Verfügt die Maschine über mehrere *Leistungsstufen*, so werden auch die Einschaltzeit zwischen zwei aufeinander folgenden Betriebsstufen (*C06*) sowie die Ausschaltzeit zwischen zwei aufeinander folgenden Betriebsstufen (*C07*) eingehalten.
Bei Verdichtern mit Betriebsstufe wird auch die Verzögerung *C08* bei der Einschaltung einer beliebigen Betriebsstufe eingehalten, bezogen auf die vorausgehende Einschaltung der gleichen Einheit.
Für jeden *Verdichter* die längste aktive Sicherheitszeit eingehalten. Das Ausschaltintervall zwischen den Verdichtern wird nicht im Fall eines Verdichterabschaltungsalarm angewendet, in diesem Fall schalten sie sofort ab.

Schema on-on u. off-off 2 Verd.



COMPR1: *Verdichter* 1	COMPR1: *Verdichter* 2	Time: Zeit



Während der Abtauphase wird nur die Zeit *d11* berücksichtigt und die anderen Zeiten werden ignoriert. Diese Sicherheitszeit ist sowohl zwischen Verdichtern, als auch zwischen Betriebsstufen aktiv.

6.2.5 Aktivierung Stern Dreieck/Wicklungsunterteilung

Der *Verdichter* 1 (und nur der *Verdichter* 1) kann mit einem Vorgang *Stern/Dreieck* oder Wicklungsunterteilung verwendet werden.



Die Aktivierung *Stern/Dreieck* oder Wicklungsunterteilung dient zur Erzielung eines "weicheren" Starts und zur Begrenzung der Stromaufnahme.
Die Konfigurierung *Stern/Dreieck* macht die Zuordnung von drei Relais erforderlich:

- *N01*
- ein Relais "Stern" (Zuordnung eines der verbleibenden Relais mit dem Parametern *H35*...*H40* oder *N06*...*N10* = 17)
- ein Relais "Dreieck" (Zuordnung eines der verbleibenden Relais mit dem Parametern *H35*...*H40* oder *N06*...*N10* = 18)

Alle Zeiten werden in Zehntel Sekunden ausgedrückt.
Die Genauigkeit beträgt ein Zehntel Sekunde.

Stern Dreieck

Die folgenden *Parameter* sind von Bedeutung:

- *C11* Verzögerung Leitung Stern
- *C12* Zeit Stern
- *C13* Verzögerung *Stern Dreieck*

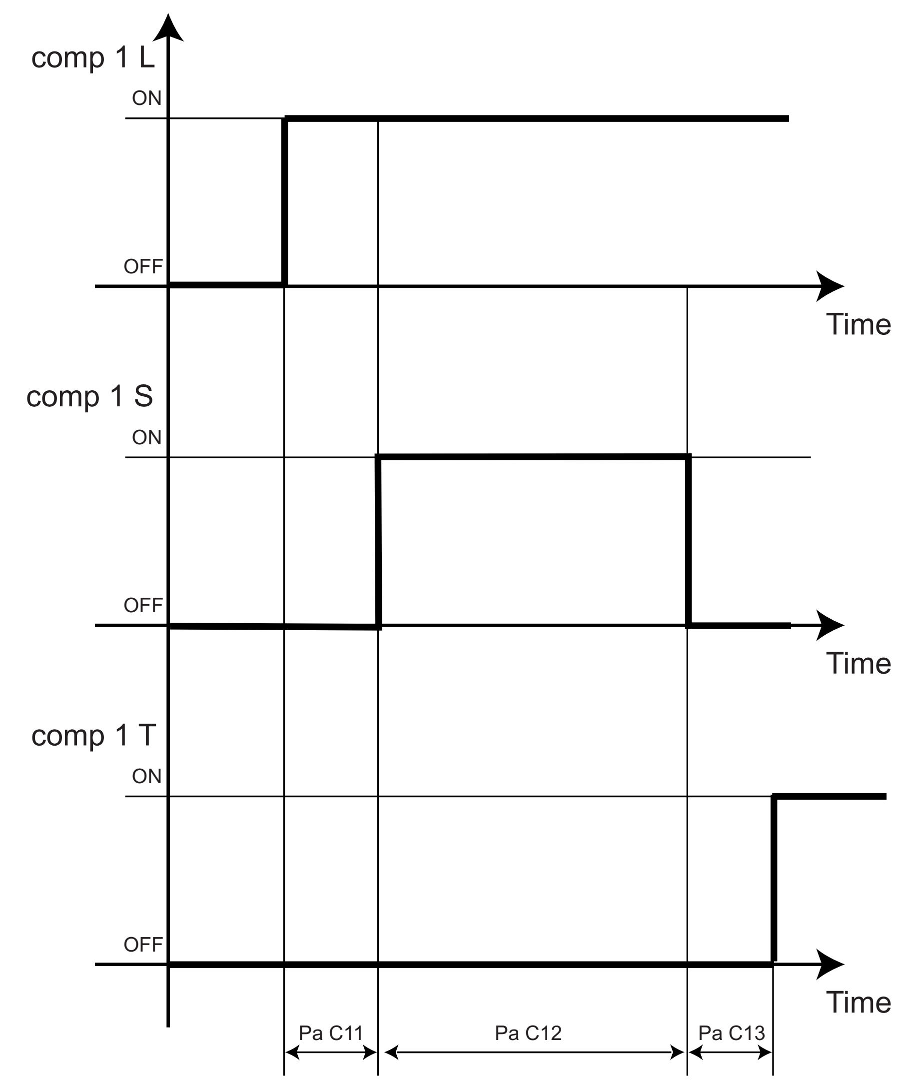
Geteilte Wicklung

Die Aktivierung Wicklungsunterteilung erfolgt durch die folgende Einstellung:

- *C11* = 0
- *C13* = 0

Die zeit der Wicklungsunterteilung entspricht *C12*.

Siehe folgendes Schema:



comp 1 L : Leitung *Verdichter* 1	comp 1 S : Stern *Verdichter* 1	comp 1 T : Dreieck *Verdichter* 1
C11 Intervall Leitung Dreieck	P *C12*: Dauer Stern	PC *C13*: Intervall *Stern Dreieck*
Time: Sekunden/10		

6.2.6 Schraubenverdichter

Der *Verdichter* 1 (und nur der *Verdichter* 1) kann von einem *Schraubenverdichter* mit kontinuierlicher Regelung angesteuert werden.
Die Regelung ist ein reines Integral und wirkt durch kontinuierliche Verschiebung des Faches des Verdichters.
Das Fach wird von zwei Magnetventilen gesteuert: Die erste Phase verschiebt das Fach so, dass die Kühlleistung der Verdichters gesteigert wird und die zweite reduziert sie bis auf die nominale Mindestleistung des Verdichters (typischerweise 25%).

Die Konfigurierung des Schraubenverdichters macht die Zuordnung von drei Relais erforderlich:

- *N01*
- ein Relais “Anheben” (Zuordnung eines der verbleibenden Relais mit dem Parametern *H35*...*H40* oder *N06*...*N10* = 19)
- ein Relais “Senken” (Zuordnung eines der verbleibenden Relais mit dem Parametern *H35*...*H40* oder *N06*...*N10* = 20)

In den Positionen Maximum und Minimum können die Ventile aktiviert bleiben.

Während des Ein- und Ausschaltens des Verdichters muss sich das Fach in der Position minimale Leistung befinden.

Die folgenden *Parameter* sind von Bedeutung:

- *C03* : *Hysterese* in Modalität *Cooling* und Proportionalband des Integralreglers in *Cooling*

- *C04* : *Hysterese* in Modalität *Heating* und Proportionalband des Integralreglers in *Heating*
- *C08* : Verzögerung Aktivierung Betriebsstufen. Nach dem Einschalten des Verdichters und während des Zeitraums *C08* bleibt das Fach aktiv, das die Leistung reduziert.
- *C14* Integralzeit, ausgedrückt in Sekunden
- *C15* Zeit Öffnung Fach. Dies ist die Zeit, die das Fach für die vollständige Öffnung benötigt.
- *C16* Zeit Schließung Fach. Dies ist die Zeit, die das Fach für die vollständige Schließung benötigt.
- *C17* Mindestzeit für die Aktivierung eines Magnetventils

Siehe das im *Anhang* wiedergegebene Beispiel (*Integralwirkung für Schraubenverdichter: Beispiel*)

6.3 Kondensatorgebläse



Bezug genommen wird auf das Gebläseaggregat, das am Wärmetauscher, normalerweise mit Kondensatorfunktion, außen angeordnet ist. Bei einem Wärmepumpenbetrieb arbeitet dieser Wärmetauscher selbstverständlich als Verdampfer.

Das Gerät "ECH 400S" weist drei Hauptanschluss- und konfigurierungsweisen für die Kondensierungsgebläse auf:

Modalität	Ausgang	Eigenschaften	Anschluss
Relais	Hochspannungsausgänge (Relais)	Das Steuersignal ist ein einfaches Signal vom Typ an/aus	• direkter Anschluss an das Relais(*) puls eventueller Fernschalter
TC	*Niederspannungsausgänge*	Moduliertes Steuersignal für externes Gerät mit Phasenschnitt; für eine kontinuierliche (proportionale) Steuerung des Gebläses	• Anschluss externe Karte CF (500W, 1500W, 2200W) • Anschluss Karte DRV
AN	*Niederspannungsausgänge*	Moduliertes Steuersignal 4-20mA (**) für externes Gerät mit Phasenschnitt oder Inverter; für eine kontinuierliche (proportionale) Steuerung des Gebläses	• Anschluss Karte DRV • Anschluss an andere externe Geräte (Inverter)



- **(*) Die max. zulässige Last von 2 A nicht überschreiten; für größere Aufnahmen Fernschalter benutzen.**
- **(**) max. 250 Ω**

Das Gebläse ist ausgeschaltet, wenn:
- der Alarm für *Kondensatorgebläse*-Sperre besteht (siehe *Alarmtabelle*)
- wenn ECH 400S sich in *Standby* oder Off befindet.

6.3.1 Konfiguration des Gebläses

Es bestehen zwei Möglichkeiten:
- Modul an einen Leistungsausgang angeschlossen (Modalität Relais) : Ausgang Typ ON-OFF
- Modul an einen Niederspannungsausgang angeschlossen (Modalität TC oder AN) : Proportionalausgang (0...-100%)

F01 = Fall des Typs des Reglerausgangs

Konfiguration des Gebläses Wahl des Ausgangstyps

***F01* = 0**	proportionaler Gebläseausgang (von 0 bis 100% in Abhängigkeit von den Parametern)
***F01* = 1**	Ausgang "on-off" Gebläse; in dieser Modalität führt der Regler die gleichen Berechnungen wie im proportionalen Fall aus, mit dem Unterschied, dass der Ausgang des Reglers gleich 100 ist, wenn das Resultat größer als Null ist.
***F01* = 2**	Funktionsweise on-off auf Anforderung des Verdichters; in dieser Modalität ist der Ausgang 0, falls kein *Verdichter* des Kreislaufs eingeschaltet ist; er ist 100%, wenn zumindest ein *Verdichter* des Kreislaufs eingeschaltet ist.

Gebläse an Hochspannungsausgang

Falls Relais als Ausgang Gebläse Kondensierung konfiguriert sind (*H35*-*H40* und *N06*-N010=3 oder 4), so sind sie aktiv, wenn der Ausgang des Reglers für jedes Gebläse größer als 0 ist, anderenfalls sind sie aus.

Gebläse an Niederspannungsausgang

Falls die Gebläse mit Niederspannungsausgängen kontrolliert werden, so muss der Typ des Analogausgangs, an den das/die Kontrollmodul/e der Gebläse angeschlossen ist/sind, richtig konfiguriert werden;
dazu dienen die *Parameter H46* für den ersten Kreislauf und *H47* für den zweiten Kreislauf auf Grundlage der Angaben in der folgenden Tabelle:

Wert des Parameters	Kreislauf 1 – *H46*	Kreislauf 2 – *H47*
0	Befähigt Ausgang TC für Phasenschnitt	Befähigt Ausgang TC für Phasenschnitt
1	Befähigt Ausgang 4-20 mA an AN1	Befähigt Ausgang 4-20 mA an AN2

Falls eine Kontrolle vom Typ Phasenschnitt verwendet wird, so sind die *Parameter ANSPRECHEN*, *PHASENVERSCHIEBUNG*, *IMPULSDAUER* von Bedeutung.

Ansprechen

Bei jedem Start des externen Gebläses wird das Gebläse des Wärmetauschers mit der maximalen Spannung gespeist für die Dauer, in Sekunden, von *F02*, nach Ablauf dieser Zeit erfolgt der Gebläsebetrieb mit der vom Regler eingestellten Geschwindigkeit.
F02 = Gebläse-Ansprechzeit (in Zehntel Sekunden)

Phasenverschiebung

Bestimmt eine Verzögerung, mittels derer ein Kompensieren der unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften der Gebläsemotoren möglich ist:
F03 = Dauer, in Mikrosekunden * 200, der *Phasenverschiebung* des Gebläses.

Impulsdauer

Bestimmt die Dauer, in Mikrosekunden * 10, des Steuerimpulses des Ausgang TC.
F04= *Impulsdauer* Triac-Steuerung

6.3.2 Regelfühler

Die Regelung der Kondensierung kann sowohl durch Kontrolle des Drucks des Kreislaufs, als auch durch Kontrolle der Temperatur der Austauscherbatterie erfolgen.
Die folgenden analogen Eingänge (Fühler) dienen für die Kontrolle:

- AI3 für den Kreislauf 1
- AI6 für den Kreislauf 2

Falls AI3 als Eingang Temperatur (*H13*= 1) konfiguriert ist, so erfolgt die Kondensierung von Kreislauf 1 nach Temperatur und alle *Parameter* des Reglers müssen als Temperaturwerte angesehen werden.

Falls AI3 als Stromeingang (*H13*= 2) konfiguriert ist, so erfolgt die Regelung nach Druck des Tauscher und die *Parameter* müssen als Druck eingestellt werden.

Das gleiche gilt für AI6 und den zweiten Kreislauf.

Es ist möglich, die einzige Kondensierung für die beiden Kreisläufe zu erzielen (siehe *einzige oder separate Kondensierung*)

6.4 Umschaltventil

Umschaltventil

Das *Umschaltventil* betrifft ausschließlich den Betrieb in “Wärmepumpe”.
Das Gerät “ECH 400S” kann bei Anlagen mit zwei Kreisläufen bis zu zwei Umschaltventile kontrollieren.

Das *Umschaltventil* des Kreislaufs 1 ist nur aktiv, wenn:

- ein Relais (*Leistungsausgänge*) als *Umschaltventil* konfiguriert ist. 1 (*H35*- *H40* oder *N06* und *N10*= 1).

Das *Umschaltventil* des Kreislaufs 2 ist nur aktiv, wenn:

- ein Relais (*Leistungsausgänge*) als *Umschaltventil* konfiguriert ist. 2 (*H35*- *H40* oder *N06* und *N10*= 2).
- zwei Kreisläufe vorhanden sind.

Beide parallel aktiviert sind
Die Wärmepumpe muss befähigt sein (*H10*=1)

Das *Umschaltventil* ist deaktiviert, wenn sich das Gerät in OFF oder *Standby* befindet.
Das Ventil ist OFF in *Cooling* und ON in *Heating*. Bei der Abtauung ist das Ventil OFF (siehe entsprechender Abschnitt).



Falls das Relais (*Leistungsausgänge*), das als *Umschaltventil* konfiguriert ist, eins der Ventile zwischen NO2 und NO5 ist, so ist es möglich, die Polarität der Ventile mit den Parametern *H41*- *H44* zu ändern.

6.5 Hydraulikpumpe

Die *Hydraulikpumpe* ist nur aktiv, falls ein oder zwei Relais (*Leistungsausgänge*) als Ausgang Pumpe konfiguriert sind (*H35*-*H40* oder *N06*- N010= 7 oder 16) .

Für jede Pumpe kann ein Digitaleingang als Alarm Pumpe konfiguriert werden. Falls dieser Alarm aktiv ist, so wird die entsprechende Pumpe blockiert und automatisch wird die alternative Pumpe aktiviert (falls diese nicht in Alarm ist).
Dien Pumpen sind ausgeschaltet, wenn:

- ein Alarm vorhanden ist, der die Pumpen blockiert, darunter der Alarm Strömungsschalter mit manueller Rückstellung
- in *Standby* oder off (bei der Abschaltung wird die Verzögerung *P03* eingehalten)
- in *Standby*, jedoch mit digitaler Regelung ist die Pumpe aktiv

Mit dem *Parameter P01* kann die Pumpe für den vom *Verdichter* unabhängigen Betrieb oder für den Betrieb auf Abruf konfiguriert werden:

P01 = Betriebsmodus Pumpe

***P01* = 0**	Dauerbetrieb
***P01* = 1**	Funktion bei Anforderung des Thermoreglers



Bei Alarm Strömungsschalter (siehe *Alarmtabelle*) aktiviert in automatischem *Reset*, ist die Pumpe in jedem Falle eingeschaltet, auch wenn sich alle *Verdichter* bis zur manuellen Rückstellung in OFF befinden.

Rotation Pumpe

Falls die beiden Pumpen aktiv sind, so wird bei jeder Anforderung zuerst die Pumpe aktiviert, die weniger Betriebsstunden aufweist.
Falls die Differenz zwischen den Betriebsstunden der aktiven Pumpe und denen der abgeschalteten Pumpe einen Wert aufweist, der den *Parameter P05* übersteigt, wird die aktive Pumpen abgeschaltet und die andere Pumpe wird eingeschaltet (falls nicht in Alarm).

6.6 Frostschutzwiderstände/Integration

Das Gerät "ECH 400S" ist in der Lage, bis zu zwei Widerstände Frostschutz/Integration zu kontrollieren.

Der Ausgang Widerstand ist nur aktiv, falls die Relais (*Leistungsausgänge*) als elektrische Widerstände 1 oder 2 konfiguriert sind (*H35*- *H40* oder *N06*- N010= 5 oder 6) .

Die so konfigurierten Ausgänge steuern somit das Ein- und Ausschalten der Widerstände, je nach Konfigurationsparameter der Widerstände, *r01*...*r06*, wie im Folgenden beschrieben:

Konfigurierung

Parameter	***Beschreibung***	**Wert**	
		0	**1**
r01	Konfiguration in *Abtaubetrieb*	Eingeschaltet nur bei Anforderung durch den Regler	immer eingeschaltet in *Abtaubetrieb*
r02	Konfiguration in Modus *Cooling*	Ausgeschaltet in *Cooling*	Eingeschaltet in *Cooling* (entsprechend Regler Frostschutzwiderstände)
r03	Konfiguration in Modus *Heating*	Ausgeschaltet in *Heating*	Eingeschaltet in *Heating* (entsprechend Regler Frostschutzwiderstände)
r06	Konfigurierung in OFF oder *Standby*	Ausgeschaltet in OFF oder *Standby*	Widerstände eingeschaltet in OFF oder *Standby*

Die *Parameter* *r04* und *r05* wählen, an welchem Fühler die Widerstände regeln.
Es ist möglich, jeden der beiden Widerstände an einem beliebigen Fühler AI1, AI2 oder AI5 zu regeln.

r04 Konfiguration *Regelfühler* Widerstand 1
r05 Konfiguration *Regelfühler* Widerstand 2

Konfigurierung Fühler

Wert *Parameter*	***Beschreibung***
0	Widerstand ausgeschaltet
1	Regelung an AI1
2	Regelung an AI2
3	Regelung an AI5

Sollwert Frostschutzwiderstände

Jeder Widerstand wird von einem *Sollwert* geregelt, differenziert für Modalität *Heating* und *Cooling* :

- ***r07***: *Sollwert* Widerstände 1 in *Heating*
- ***r08***: *Sollwert* Widerstände 1 in *Cooling*
- ***r13***: *Sollwert* Widerstände 5,08 cm *Heating*
- ***r14***: *Sollwert* Widerstände 5,08 cm *Cooling*

Die beiden Sollwerte der Frostschutzwiderstände liegen zwischen einem Höchst- und einem Mindestwert.

- ***r09***: max. *Sollwert Frostschutzwiderstände*
- ***r10***: min. *Sollwert Frostschutzwiderstände*



In Off und *Standby* erfolgt die Regelung gemäß dem eingestellten *Sollwert Cooling* sowie mit dem gleichen *Regelfühler* des *Heating*-Modus.



Falls der Fühler als abwesend angegeben oder als Digitaleingang konfiguriert ist, so sind die Widerstände in jedem Fall ausgeschaltet.

6.7 Fühler Kondensierung-Abtauung

"ECH 400S" ist in Abhängigkeit von der Konfigurierung der Anlage in der Lage, das Abtauen von einem oder zwei Kreisläufen zu kontrollieren.

Fühler Abtauung

Die Abtauung ist aktiviert:

- vom *Parameter* "*Befähigung* Abtauung" (*d01* = 1) angegeben
- zumindest der Fühler Kondensierung des ersten Kreislaufs vorhanden ist;
- das *Umschaltventil* vorhanden ist.

Bei Anlagen mit zwei Kreisläufen kann die Abtauung in Abhängigkeit von der Einstellung mit dem *Parameter F22* (Kondensierungstyp) separat und gemeinsam erfolgen (Anlage mit nur einem Kondensator).

Einzige oder separate Kondensierung

***F22* = 0**	separat
***F22* = 1**	gemeinsam

Der Start und das *Verlassen des Abtaubetriebs* ist von den Werte der Fühler Kondensierung abhängig; sie können wie folgt konfiguriert werden:

	1 Kreislauf	**2 Kreisläufe separate Abtauung**	**2 Kreisläufe einzige Abtauung (*)**
Abtauung Kreislauf 1	AI3**	AI3**	MIN(AI3**;AI6)
Abtauung Kreislauf 2	---	AI6	MIN(AI3**;AI6)

(*) Falls A und B *Regelfühler* sind, so wird unter MIN(A;B) der kleinere Wert von A und B verstanden, wenn A und B als vorhanden angegeben werden. Der Wert A wird berücksichtigt, wenn B nicht als vorhanden angegeben wird. Der Fall, in dem A als nicht vorhanden angegeben wird, ist nicht zulässig
(**) oder AI4

7 TEMPERATURREGELFUNKTIONEN

Nach erfolgter *Konfiguration der Anlage* ist ECH 400S, ECH400SR für die Steuerung der *Abnehmer* bereit, entsprechend der von den Messfühlern erfassten Temperaturbedingungen und Drücke sowie der über die jeweiligen *Parameter* definierbaren *Temperaturregelfunktionen*.

Betriebsarten

Möglich sind 4 *Betriebsarten* (Modi):
- *Cooling* (Kalt)
- *Heating* (Warm)
- *Standby* (unterbrochen)
- Off (abgeschaltet)

Cooling

Cooling: Hierbei handelt es sich um den Modus "Sommer"; die Maschine ist für die Kälteerzeugung konfiguriert.

Heating

Heating: Hierbei handelt es sich um den Modus "Winter"; die Maschine ist für die Wärmeerzeugung konfiguriert.

Standby

Standby: Die Maschine steuert keinerlei Temperaturregelfunktion; Aktiviert bleiben die Alarmmeldungen.

Vorrichtung ausgeschaltet (Off)

Off: Die Maschine ist ausgeschaltet.

Die Auswahl des Betriebsmodus ist sowohl Funktion der Einstellungen über die Tastatur als auch der folgenden

***Parameter*:**
- *Parameter* Konfiguration AI1 (*H11*) (siehe *Analogeingänge*: Konfigurierungstabelle)
- *Parameter* Konfiguration AI2 (*H12*) (siehe *Analogeingänge*: Konfigurierungstabelle)
- *Parameter* Auswahl Betriebsmodus (*H49*)
- *Parameter* Vorhandensein Wärmepumpe (*H10*)
- *Parameter* Auswahl Betriebsmodus (*H49*)
  0= Auswahl über Tastatur
  1= Auswahl über Digitaleingang (siehe *Digitaleingänge*)
- *Parameter* Vorhandensein Wärmepumpe (*H10*)
  0= Wärmepumpe nicht präsent
  1= Wärmepumpe verfügbar

Die Kombinationen bei den unterschiedlichen Parametern erzeugt die folgenden Regeln:

Betriebsarten: Konfigurationstabelle

Auswahl Betriebsmodus	*Parameter* Moduswahl *H49*	Konfigurierungsparameter AI1 *H11*	Konfigurierungsparameter AI2 *H12*
Die Moduswahl erfolgt über Tastatur	0	von 2 verschieden	von 2 verschieden
Die Moduswahl erfolgt über den als Heat/Cool remote konfigurierten Digitaleingang.	1	von 2 verschieden	von 2 verschieden
Heating-Modus bei aktiviertem Eingang AI1, sonst *Standby*	beliebig	2	von 2 verschieden
Cooling-Modus bei aktiviertem Eingang AI2, sonst *Standby*	beliebig	von 2 verschieden	2
Heating-Modus bei aktiviertem Eingang AI1, *Cooling*-Modus bei aktiviertem Eingang AI2; Bei Aktivierung von AI1 und AI2 ist die Steuerung in Error, ist keiner der beiden Eingänge aktiviert, ist sie in *Standby*.	beliebig	2	2

Temperaturregelwert VR

Der *Temperaturregelwert* kann von einem der folgenden Eingänge gegeben werden:
- AI1 (*H11* = 1)

Der für die Temperaturregelung verwendete Wert wird konventionell als *VR* (Regelwert) bezeichnet.

7.1 Einstellen der Sollwerte

Falls die Maschine nicht als motorgetriebene Kondensationseinheit konfiguriert ist, ist das Aktivieren oder Deaktivieren der *Abnehmer* dynamisch abhängig von den eingestellten *Temperaturregelfunktionen*, den von den Messfühlern erfassten Temperatur-/Druckwerten sowie den eingestellten Sollwerten.

Sollwert

Festgelegt sind zwei Sollwerte:
Sollwert Cooling : Dies ist der Referenzsollwert, wenn die Vorrichtung im *Cooling*-Modus (kalt) arbeitet.
Sollwert Heating : Dies ist der Referenzsollwert, wenn die Vorrichtung im *Heating*-Modus (warm) arbeitet.

Die Sollwerte können geändert werden:
- über die Tastatur EWK400 oder EKP400, zugänglich über das Untermenü "SET" - Einstellungen (siehe Aufbau der Menüs).
- über einen PC, falls die entsprechende Schnittstelle vorhanden ist (Hardware-Software)

Die von ihnen angenommenen Werte liegen innerhalb eines Bereichs (Range), der durch die *Parameter H02* – *H01* (*Heating*) und *H04* – *H03* (*Cooling*) festgelegt wird.

7.2 Dynamischer Sollwert

Der Regler ermöglicht ein Ändern des Sollwerts im Automatikmodus, entsprechend der Außenbedingungen.
Erzielt wird diese Änderung durch Hinzufügen eines positiven oder negativen Wertes (Offset), der abhängig ist von:

- der Temperatur des Messfühlers.



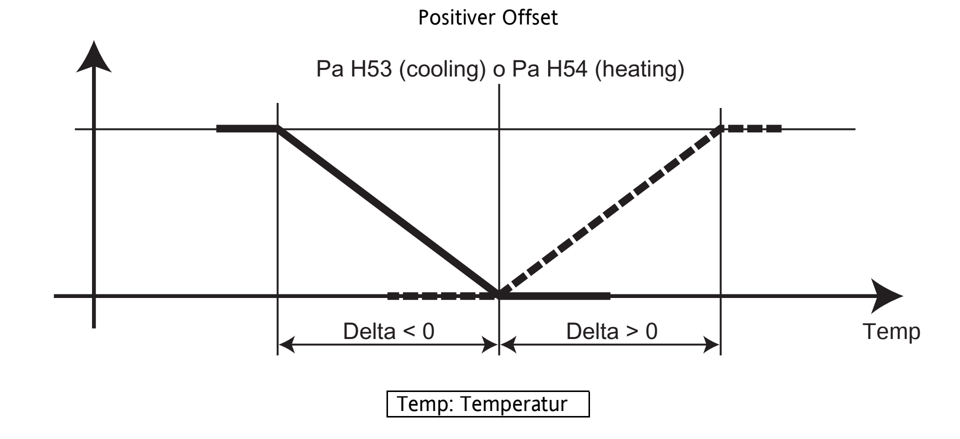
Diese Funktion hat einen doppelten Zweck: Energie zu sparen, oder die Anlage unter besonders strengen Außentemperaturbedingungen zu fahren.

Der dynamische *Sollwert* ist bei folgenden Bedingungen aktiviert:
- der Aktivierungsparameter *H50* = 1
- der Messfühler AI3 (*Analogeingänge*) ist als Stromeingang für den *dynamischer Sollwert* (*H13* = 3) oder der Messfühler AI4 (*Analogeingänge*) ist als Raumfühler konfiguriert (*H14* = 3)

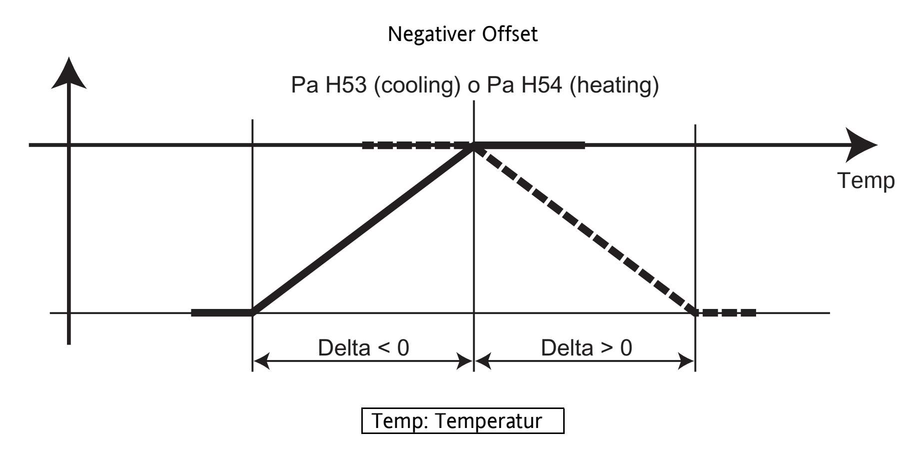
Einstellungs-parameter

Parameter für die Einstellung des dynamischen Sollwerts:
- *H51* = max. Offset in *Cooling*
- *H52* = max. Offset in *Heating*
- *H53* = *Sollwert* Außentemperatur in *Cooling*
- *H54*= *Sollwert* Außentemperatur in *Heating*
- *H55*= Delta Temperatur *Cooling*
- *H56*= Delta Temperatur *Heating*

Änderung in Funktion der Außentemperatur bei positivem Offset



Änderung in Funktion der Außentemperatur bei negativem Offset



In den nachfolgenden Abschnitten wird das Vorgehen beschrieben zum Einstellen der *Parameter* für die Steuerung der *Abnehmer* entsprechend der von den Fühlern erfassten Temperatur-/Druckbedingungen.

7.3 Regelung der Verdichter – Temperaturregler

Der Temperaturregler befasst sich mit der Berechnung der über die *Verdichter* sowohl für Wärme als auch für Kälte abzugebenden Last in Abhängigkeit vom *Temperaturregelwert*.

Temperaturregelfühler

Der *Temperaturregelfühler* kann in Abhängigkeit von der Betriebsweise und den Parametern AI1, AI2 oder AI3 sein:
- *H11* :Konfigurierung Fühler AI1
- *H12* :Konfigurierung Fühler AI2
- *H13* :Konfigurierung Fühler AI3
- *H14* :Konfigurierung Fühler AI4
- *H48* :bestimmt die Regelung an Fühler AI2

Die folgende Tabelle beschreibt die verschiedenen möglichen Kombinationen:

Konfigurierung	Fühler in *Heating*	Fühler in *Cooling*	Steuerungstyp
H11 = 1 *H12* = beliebig *H13* = von 5, 3 verschieden *H14* = beliebig *H48* = 0	AI1	AI1	Kontrolle an Wasserrücklauf
H11 = 0 *H12* = 1 *H13* = von 5, 3 verschieden *H14* = beliebig	AI2	AI2	Kontrolle an Wasserauslauf

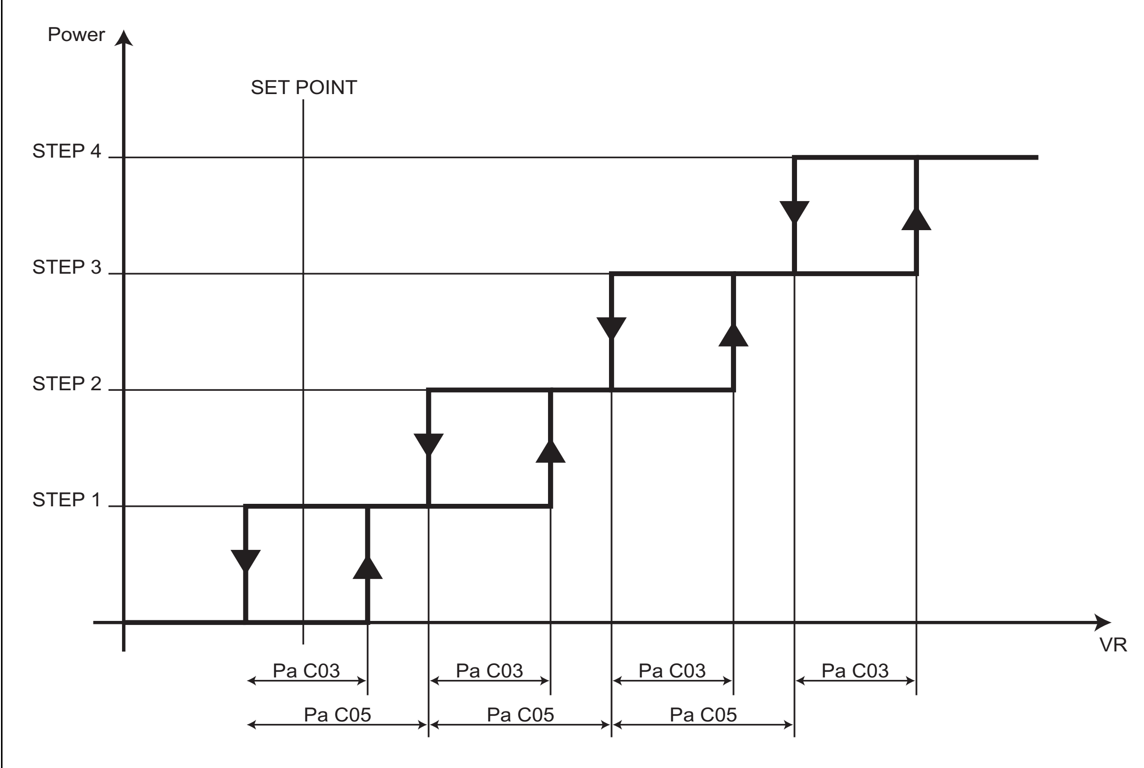
H48 = 0			
H11 = beliebig H12 = beliebig H13 =3 H14 = beliebig H48 = beliebig	AI3	AI3	Kontrolle Gasansaugung (Zentrale Verdichter)
H11 = 1 H12 = beliebig H13 =5 H14 = beliebig H48 = 0	AI3	AI1	Wärmepumpe Wasser/Wasser (Umschaltung Wasser) plus Kontrolle am Rücklauf in Cooling
H11 = beliebig H12 = 1 H13 =5 H14 = beliebig H48 = 1	AI3	AI2	Wärmepumpe Wasser/Wasser (Umschaltung Wasser) plus Kontrolle am Einlauf in Cooling
H11 = 4 H12 = beliebig H13 = von 5 verschieden H14 = 3 H48 = beliebig	AI1-AI4	AI1-AI4	Differentialthermostatsteuerung
H11 = 4 H12 = beliebig H13 =5 H14 = 3 H48 = beliebig	AI3	AI1-AI4	Wärmepumpe Wasser/Wasser (Umschaltung Wasser) plus Differentialthermostatsteuerung in Cooling

Temperaturregler im Cooling-Modus

TEMPERATURREGLER IM *COOLING*-MODUS

C03 = *Hysterese* Thermostat *Cooling*
C05 = Delta Eingriff *Leistungsstufen*

Schema in Cooling



Power: Leistung	STEP 1: 1. Stufe	STEP 2: 2. Stufe
STEP 3: 3. Stufe	STEP 4: 4. Stufe	*VR*: *Temperaturregelwert*



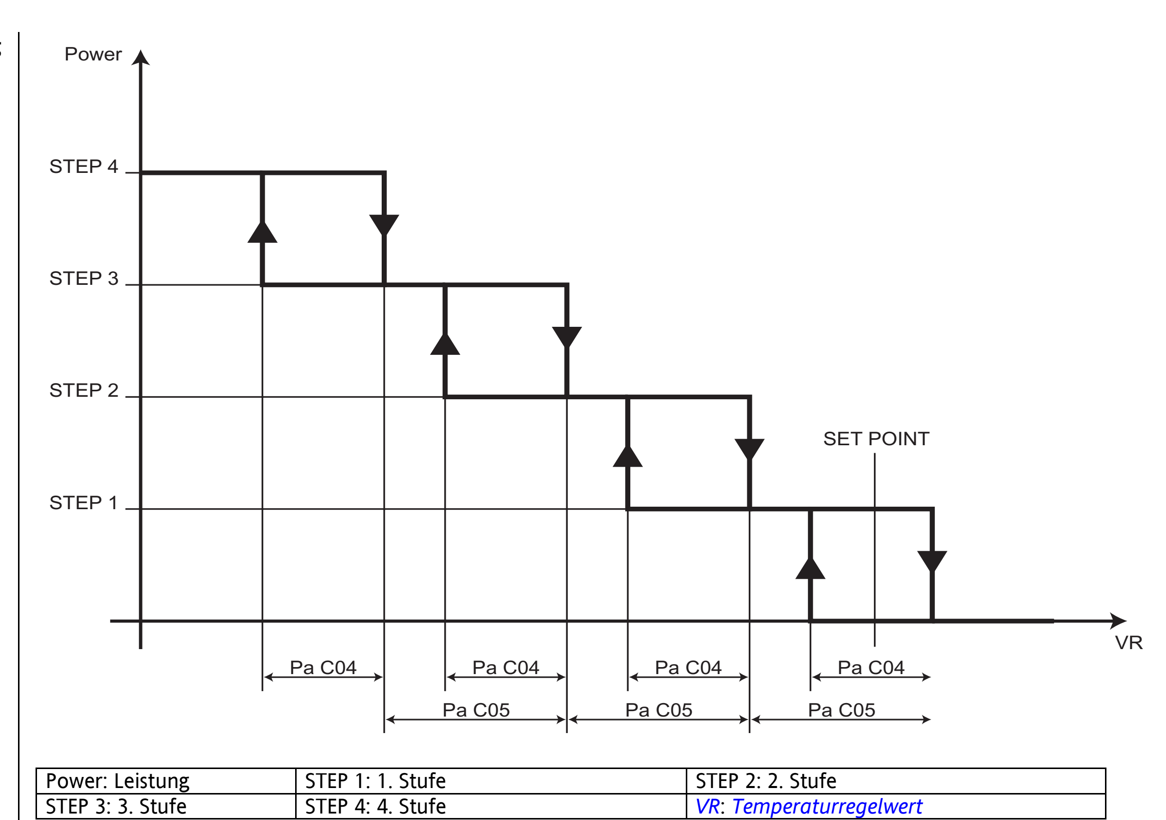
Der *Sollwert* befindet sich im Zentrum der *Hysterese* der 1. Stufe

Temperaturregler im Heating-Modus

TEMPERATURREGLER IM *HEATING*-MODUS

C04 = *Hysterese* Thermostat *Heating*
C05 = Delta Eingriff *Leistungsstufen*

Schema in Heating



Power: Leistung	STEP 1: 1. Stufe	STEP 2: 2. Stufe
STEP 3: 3. Stufe	STEP 4: 4. Stufe	*VR*: *Temperaturregelwert*



Der *Sollwert* befindet sich im Zentrum der *Hysterese* der 1. Stufe



Wenn der Konfigurationsparameter von AI3 = 5 (für Maschinen Wasser-Wasser mit manueller Umschaltung), erfolgt die Regelung in *Heating* in jedem Falle entsprechend AI3.

Wenn elektrische *Integrationswiderstände* vorgesehen sind (siehe Kontrolle der Widerstände Frostschutz/Integration), so bilden diese zusätzliche *Leistungsstufen* mit eigenen Differentiale Einschaltung/Abschaltung, bezogen auf den *Sollwert Heating*.

7.3.1 Differentialtemperaturregelung

Diese Funktion ermöglicht die Temperaturregelung entsprechend sowohl AI1 (analoge Eingänge), als auch AI4 (analoge Eingänge). Die Funktion ist aktiviert, wenn:

- AI1 ist als Differential-NTC-Eingang konfiguriert (*H11*= 4)
- AI4 ist als Außentemperatureingang konfiguriert (*H14*= 3)

Der Temperaturregler stützt sich in diesem Fall auf die Differenz AI1-AI4 statt einer Regelung entsprechend AI1.
Mit der Differentialregelung ist es zum Beispiel möglich, die Differenz zwischen der Außentemperatur und der einer heizenden oder kühlenden Flüssigkeit konstant zu halten.



Die *Differentialtemperaturregelung* ist sowohl in der Modalität *Cooling*, als auch in der Modalität *Heating* gültig.

7.3.2 Temperaturregelung an Fühler AI3

Bei *H13* = 3 erfolgt die *Temperaturregelung an Fühler AI3*. In diesem Fall verhält sich der Fühler wie ein Eingang 4-20 mA, der am unteren Grenzwert *H70* und am oberen Grenzwert *H71* arbeitet.

7.3.3 Temperaturregelung an Fühler AI2

Bei *H48* = 1 erfolgt die Temperaturregelung sowohl bei *Heating*, als auch bei *Cooling* an Fühler AI2.

7.3.4 Digitale Temperaturregelung

Die Betriebsweise der *Verdichter* (oder Betriebsstufen) kann mit den digitalen Eingängen erzwungen werden, um 1 oder 2 *Leistungsstufen* in *Heating* oder *Cooling* anzufordern.

Durch entsprechende Konfigurierung der Fühler AI1 und AI2 können zahlreiche Kombinationen erzielt werden (siehe Betriebsweisen: Konfigurierungstabelle)

- Falls der Konfigurierungsparameter *H11* = 2 (AI1 als digitaler Eingang Anforderung *Heating* konfiguriert) wird bei aktivem Eingang zusätzlich zum Start der Betriebsweise *Heating* 1 Leistungsstufe angefordert.
- Falls der Konfigurierungsparameter *H12* = 2 (AI1 als digitaler Eingang Anforderung *Cooling* konfiguriert) wird bei aktivem Eingang zusätzlich zum Start der Betriebsweise *Cooling* 1 Leistungsstufe angefordert.
- Falls der Konfigurierungsparameter *H11* = 3 (AI1 als digitaler Eingang Anforderung Temperaturregler konfiguriert) wird bei aktivem Eingang 1 Leistungsstufe unabhängig von der Betriebsweise angefordert.

- Für die Aktivierung der zweiten Leistungsstufe muss ein digitaler Eingang entsprechend konfiguriert werden (*Parameter H23*- *H34* und *N02*- PaN05 gleich 20). In Abhängigkeit vom Status dieser Eingänge wird beim Temperaturregler die zweite Stufe *Heating* oder *Cooling* angefordert.



Ein *Verdichter* ist in jedem Falle ausgeschaltet: wenn
- keinerlei Relais zugeordnet ist (*Leistungsausgänge*)
- wenn eine *Verdichter*-Sperre besteht (siehe *Alarmtabelle*)
- bei laufenden *Sicherheits-Zeitschaltung*en
- bei laufender Zeitschaltung zwischen Pumpe On und *Verdichter* On (*Sicherheits-Zeitschaltung*en)
- bei laufender Vorlüftung in *Cooling*
- Ech 400 sich im Status *Standby* oder Off befindet.
- wenn der den Fühler AI1 konfigurierende *Parameter H11* = 0 (Fühler nicht präsent)

7.4 Regelung des Kondensatorgebläses

Die Kondensatorregelung erfolgt gemäß der Temperatur oder des Kondensatordrucks.
Der Regler ist aktiviert, wenn:
- zumindest ein Fühler je Kreis als Kondensatorfühler (Druck oder Temperatur) konfiguriert ist, andernfalls arbeitet das dem Kreis entsprechende Gebläse in ON/OFF nach Aufforderung der *Verdichter* des Kreises.

Die Gebläseregelung kann vom *Verdichter* unabhängig oder nach Aufforderung des Verdichters erfolgen;
Der Betriebsmodus wird über den *Parameter F05* eingestellt:

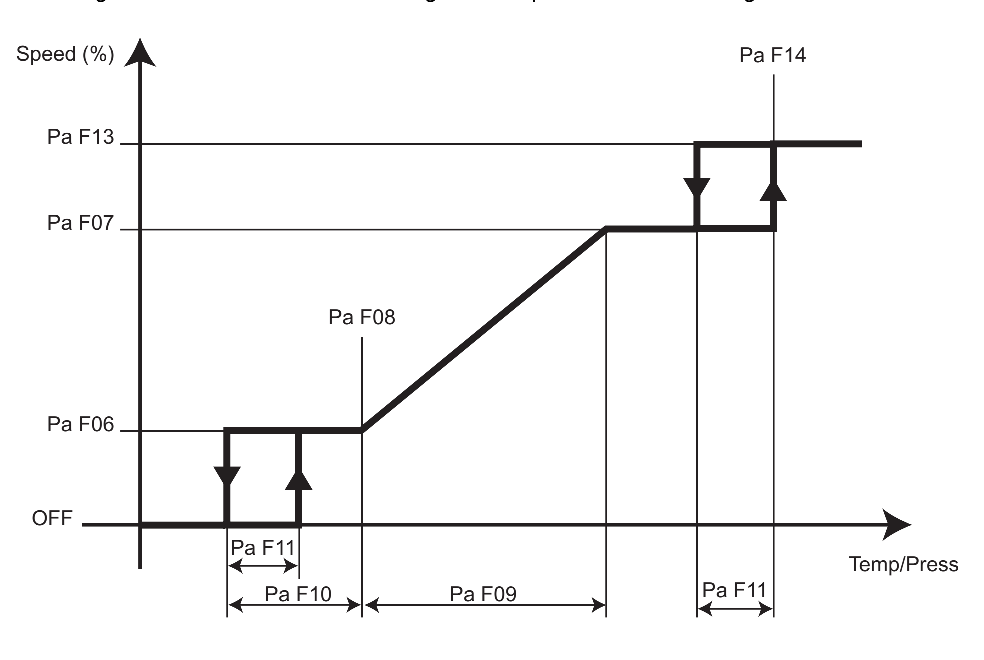
	Wert	
	0	**1**
***F05*: Modus Gebläseausgang**	wenn alle *Verdichter* des Kreislaufs abgeschaltet sind, ist das Gebläse abgeschaltet	die Kondensatorregelung ist unabhängig vom *Verdichter*

Der Cut-off wird beim Einschalten des Verdichters für eine Zeit ***F12*** überbrückt. Während dieser Zeit, bei Cut-off-Anforderung durch den Regler, setzt sich das Gebläse auf Mindestgeschwindigkeit.
Wird der *Parameter F05* auf 1 gesetzt, so erfolgt die Kondensatorregelung gemäß der Temperatur oder des Kondensatordrucks entsprechend der Einstellung der nachfolgenden *Parameter*.

Cooling-Modus

KONDENSATORGEBLÄSE IM *COOLING*-MODUS
F06 = Gebläse-Mindestgeschwindigkeit in *COOLING*
F07 = Gebläse-Höchstgeschwindigkeit Silent in *COOLING*
F08 = *Sollwert* Temperatur/Druck Gebläse-Mindestgeschwindigkeit in *COOLING*
F09 = Proportionalband Gebläse in *COOLING*
F10 = Delta Cut-off Gebläse
F11 = *Hysterese* Cut-off
F13 = Gebläse-Höchstgeschwindigkeit in *COOLING*
F14 = *Sollwert* Temperatur/Druck Gebläse-Höchstgeschwindigkeit in *COOLING*
Die Wechselwirkung der *Parameter* wird in der nachfolgenden Graphik vereinfachend dargestellt:

Gebläse im Cooling-Modus: Schema



Speed: Geschwindigkeit	Temp: Temperatur	Press: Druck

Der *Parameter* ***F21*** (Zeit Vorlüftung externes Gebläse) ist nur in Modalität *Cooling* und wenn ***F05***= 0 (wenn der *Verdichter* steht und das Gebläse steht) aktiv. Vor dem Einschalten der *Verdichter* des Kreislaufs wird das Gebläse für eine Zeit *F21* eingeschaltet; die Geschwindigkeit der Lüftung ist proportional zur Kondensierungstemperatur, wenn der Regler jedoch während dieses Zeitraums von Cut-off anfordert, wird die Geschwindigkeit des Gebläses auf das eingestellte Minimum gesetzt.

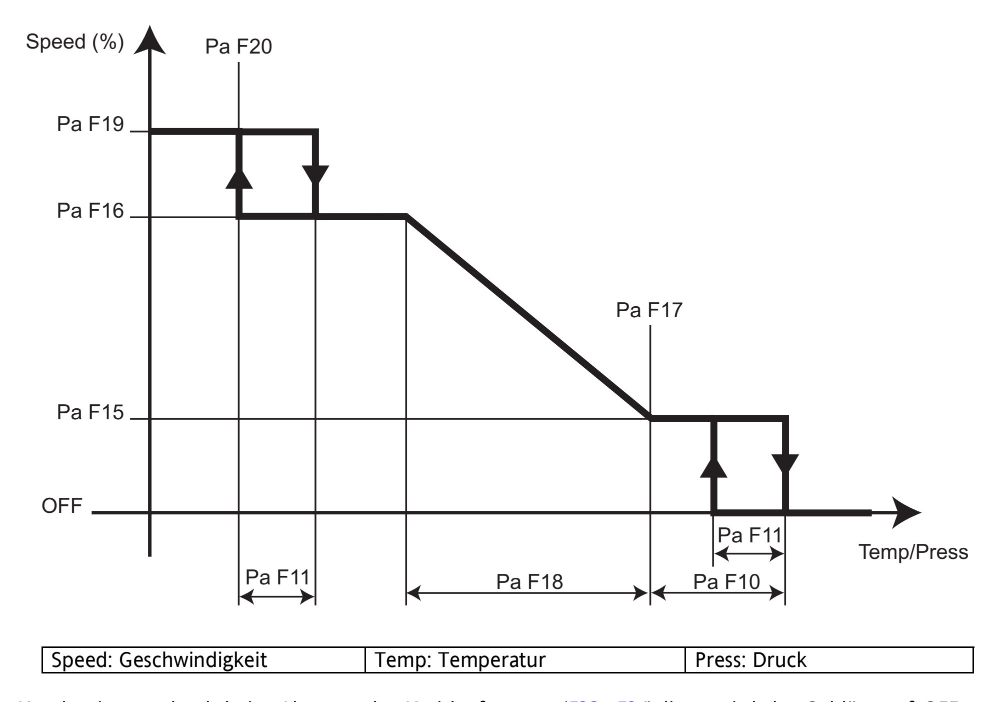


Dieser *Parameter* vermeidet, dass der *Verdichter* mit zu hohen Kondensierungstemperaturen startet.

Modalität Heating

KONDENSATORGEBLÄSE IM *HEATING*-MODUS
F15 = Gebläse-Mindestgeschwindigkeit in *HEATING*
F16 = Gebläse-Höchstgeschwindigkeit Silent in *HEATING*
F17 = *Sollwert* Temperatur/Druck Gebläse-Mindestgeschwindigkeit in *HEATING*
F18 = Proportionalband Gebläse in *HEATING*
F10 = Delta Cut-off Gebläse
F11 = *Hysterese* Cut-off
F19 = Gebläse-Höchstgeschwindigkeit in *HEATING*
F20 = *Sollwert* Temperatur/Druck Gebläse-Höchstgeschwindigkeit in *HEATING*
Die Wechselwirkung der *Parameter* wird in der nachfolgenden Graphik vereinfachend dargestellt:

Gebläse im Heating-Modus: Schema



Speed: Geschwindigkeit	Temp: Temperatur	Press: Druck

Falls der Kondensierungsdruck beim Abtauen des Kreislaufs unter (*F23*- *F24*) liegt, wird das Gebläse auf OFF geschaltet, falls er größer als *F23* ist hingegen auf ON. Nur wenn der *Parameter d07* von 0 verschieden ist, laufen die Gebläse während der Abtropfphase mit der maximalen Geschwindigkeit, um das Wasser schnell aus der Batterie zu entfernen.



Der Cut-off wird beim Einschalten des Verdichters für eine Zeit ***F12*** überbrückt.
Während dieser Zeit, bei Cut-off-Anforderung durch den Regler, setzt sich das Gebläse auf Mindestgeschwindigkeit.
Das Gebläse ist in jedem Falle ausgeschaltet, wenn:
ein Alarm für *Kondensatorgebläse*-Sperre besteht (siehe *Alarmtabelle*)
ECH 400S, ECH400SR sich im Status *Standby* oder Off befindet.

7.4.1 Einzige oder separate Kondensierung

Mit dem *Parameter F22* ist es möglich, die Maschinen mit zwei Kreisläufen mit einzigem Kondensator zu konfigurieren.

	Wert	
	0	**1**
***F22* Kondensierungstyp**	separate Kondensatoren	einzige Kondensierung

Bei *F22* = 0 sind die beiden Gebläse unabhängig und sie werden von den Druck- bzw. Temperaturwerten der Kondensierung sowie vom Status der *Verdichter* der Kreisläufe gesteuert.
Bei *F22* = 1 sind die Ausgänge der beiden Gebläse parallel geschaltet und die Regelung erfolgt:
- am Maximum der Fühler Kondensierung der Kreisläufe in Modalität *Cooling*
- am Minimum der Fühler Kondensierung der Kreisläufe in Modalität *Heating*



7.4.2 Kompensierung des Sollwert Kondensierung in Cooling

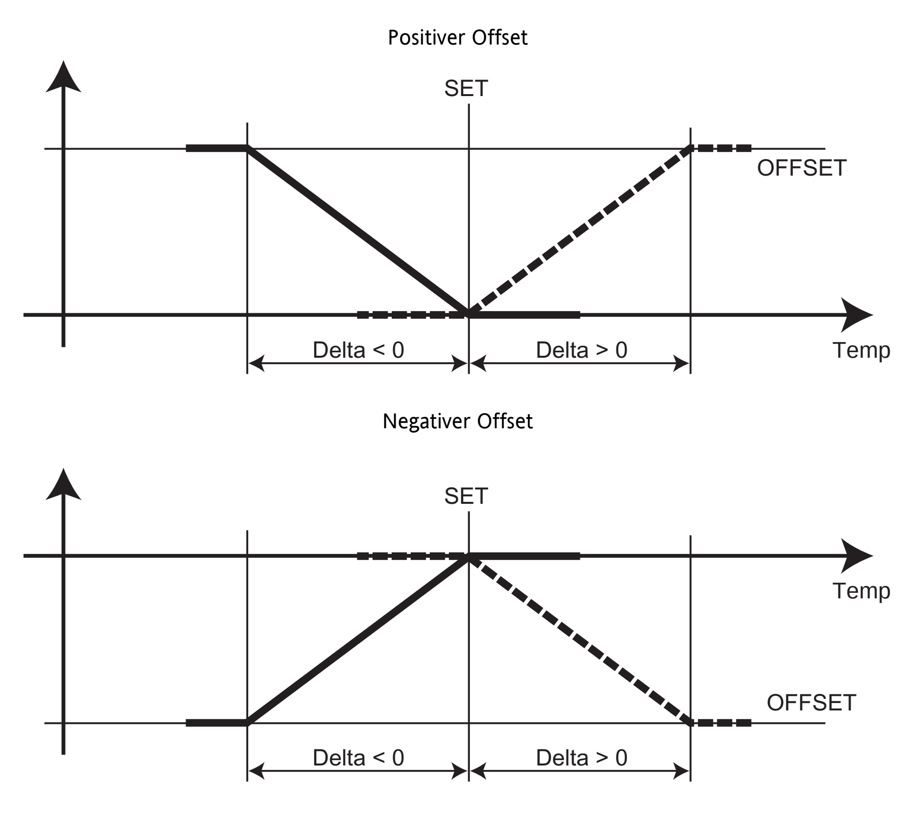
Der Zweck dieser Funktion ist die Optimierung des Betriebs des Verdichters bei sehr niedriger Außentemperatur: In diesem Fall wird der *Sollwert* der Kondensierung und somit die Druckdifferenz im Kreislauf reduziert.

Der Regler ist aktiviert, wenn:
- der Aktivierungsparameter *H34* = 1
- der Messfühler AI4 als Raumfühler für die Außentemperatur konfiguriert (*H14*= 3)

Reglerparameter:
- *F34* befähigt die dynamische Kondensierung in *Cooling*
- *F35* Offset der dynamischen Kondensierung
- *F36 Sollwert* Außentemperatur der dynamischen Kondensierung
- *F37* Delta Außentemperatur der dynamischen Kondensierung

Änderung Sollwert in Abhängigkeit von der Außen-temperatur bei positivem Offset

Änderung Sollwert in Abhängigkeit von der Außen-temperatur bei negativem Offset



Temp: Außentemperatur	SET *Sollwert F36*
OFFSET : Offset *F35*	Delta: Delta *F37*

7.5 Steuerung der Hydraulikpumpe

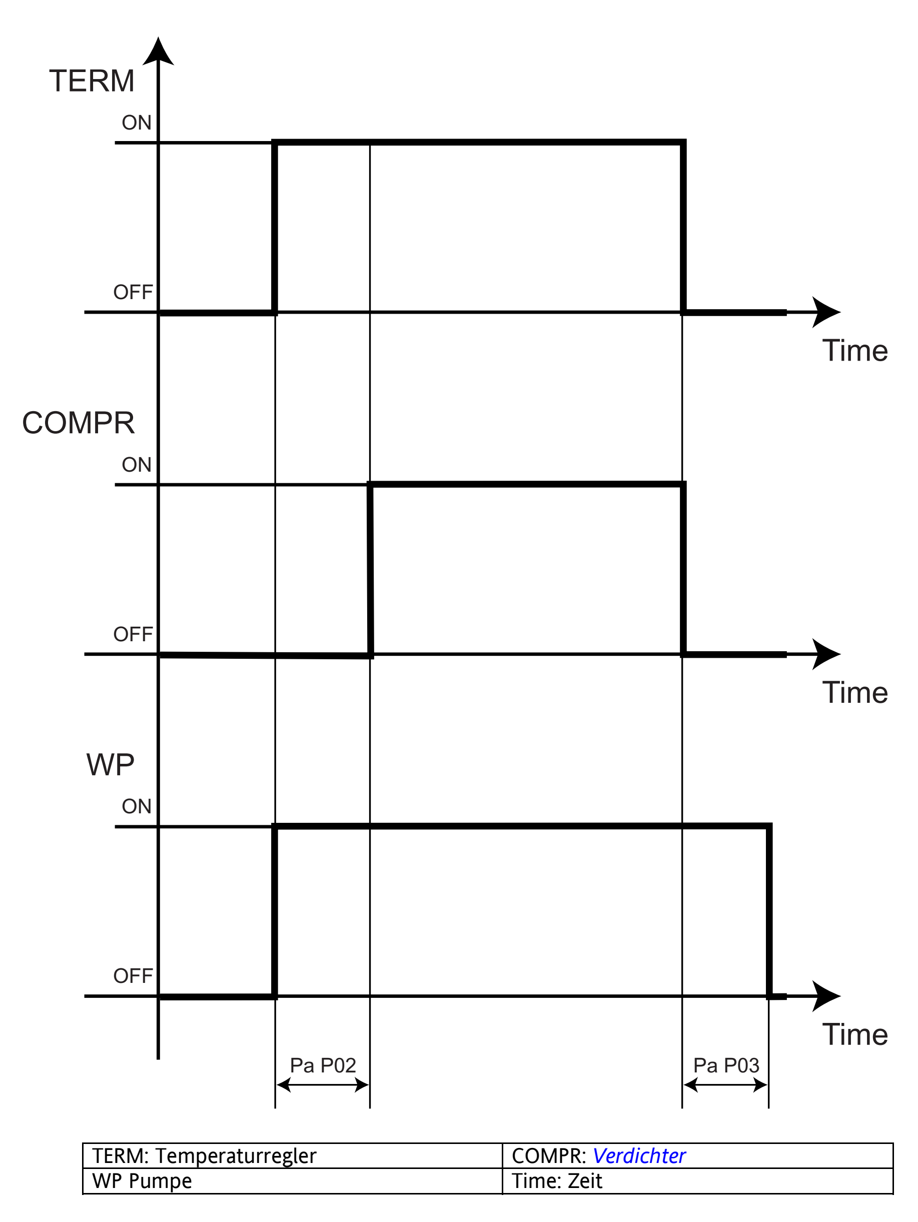
Falls die Pumpe für den Dauerbetrieb konfiguriert ist (*P01* = 0), so ist die Pumpe immer an, anderenfalls (*P01* = 1 wird sie auf Anforderung des Temperaturreglers eingeschaltet.

Die Interaktion zwischen der Pumpe, den Verdichtern und dem Status des Temperaturreglers wird von den folgenden Parametern bestimmt:

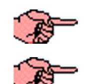
- *P02*: Verzögerung zwischen Aktivierung der Pumpe und Aktivierung der *Verdichter*.
- *P03*: Verzögerung zwischen dem Status Off des Temperaturreglers und der Abschaltung der Pumpe.

Zu beachten ist das verdeutlichende Schema:

Schema



TERM: Temperaturregler	COMPR: *Verdichter*
WP Pumpe	Time: Zeit



Im *Abtaubetrieb*, für die Zeit, in der sich der *Verdichter* in OFF befindet, bleibt die Pumpe eingeschaltet.

Die Pumpe ist ausgeschaltet, wenn:

- ein Alarm vorhanden ist, der das Blockieren der Pumpe verursacht, darunter der Alarm Flusswächter mit manueller Rückstellung (siehe Tabelle *Alarme*)
- das Instrument im Status *Standby* oder off ist (Abschaltung nach der Verzögerung *P03*)

7.6 Regelung der Frostschutzwiderstände/ Integration

Das Ech 400 ist in der Lage, zwei Frostschutzwiderstände zu kontrollieren;
Jeder Widerstand wird von einem eigenen *Sollwert* geregelt, der mit den folgenden Parametern für die Modalität *Heating* und *Cooling* differenziert wird:

- *r07*: *Sollwert* Widerstände 1 in *Heating*
- *r08*: *Sollwert* Widerstände 1 in *Cooling*
- *r13 Sollwert* Widerstände 5,08 cm *Heating*
- *r14 Sollwert* Widerstände 5,08 cm *Cooling*

Die beiden Sollwerte der Frostschutzwiderstände liegen zwischen einem Höchst- und einem Mindestwert, diese sind vom Benutzer einstellbar über die *Parameter*:

- *r09*: max. *Sollwert Frostschutzwiderstände*
- *r10*: min. *Sollwert Frostschutzwiderstände*

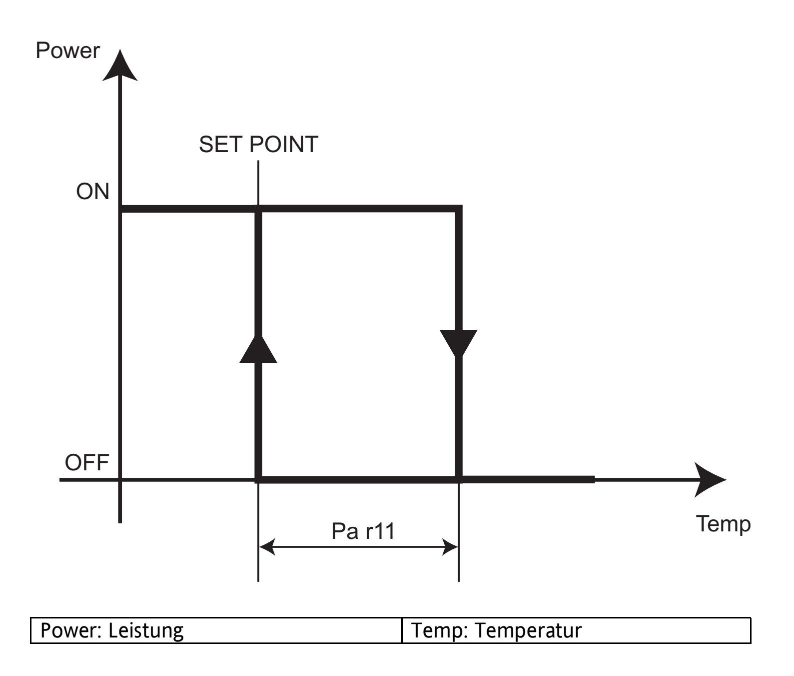


In Off und *Standby* erfolgt die Regelung gemäß dem eingestellten *Sollwert Cooling* sowie mit dem gleichen *Regelfühler* des *Heating*-Modus.

Der *Parameter r11* definiert die *Hysterese* um die Sollwerte für die Frostschutzwiderstände /Integration.

Der Betrieb wird in der nachfolgenden Graphik vereinfachend dargestellt:

Schema Regler für die Frostschutzwiderstände/ Integration



7.6.1 Widerstände parallel geschaltet

Der *Parameter r12* befähigt die Funktion der *Widerstände parallel geschaltet*.



Diese Funktion ist in den Fällen nützlich, in denen zwei Hydraulikkreisläufe mit den entsprechenden Fühlern Frostschutz und nur ein Widerstand Frostschutz vorhanden sind.

Die folgenden Bedingungen müssen gegeben sein, damit die Funktion aktiviert wird:

- *r12* = 1
- *r05* von 0 verschieden
- *r06* von 0 verschieden

Die Regulierung erfolgt am min. Wert, der von den beiden Fühlern gemessen wird, unter Verwendung der Sollwerte der Widerstände 1 (*r07* und *r08*)

7.6.2 Integrationswiderstände

Bei *r15* = 1 und Modalität *Heating* aktiviert sich der Widerstand 1 außer an seinem eigenen Regler auch, wenn *VR* <(*SOLLWERT HEATING*- *r16*- *C04*), und er schaltet sich bei *VR* >= (*SOLLWERT HEATING*- *r16*) ab; der Widerstand 2 aktiviert sich auch, wenn *VR* <(*SOLLWERT HEATING*- *r17*- *C04*) und er schaltet sich ab, wenn *VR* >= (*SOLLWERT HEATING*- *r17*). .
Die *Hysterese* des Reglers ist *C04* (*Hysterese* Regler *Heating*).

7.7 Steuerung des Umschaltventils

Für die Kontrolle des Umschaltventils muss jedem Kreislauf mit den Parametern *H35* ein Relais (*Leistungsausgänge*) zugeordnet werden. *H40* (*N06* ..*N10* für die Erweiterung) (Werte 1 für den Kreislauf 1 und 2 für den Kreislauf 2)
Auch die Polung des/der Relais sollte konfiguriert werden:

- *Parameter H41*...44 für die Relais 2...5 der Basis;
- die Relais 11...13 der Erweiterung gestatten die Wahl der Polung in Abhängigkeit vom an der Klemmleiste vorgenommenen Anschluss;

Typischerweise wird die Polung so zugewiesen, dass das Ventil in der häufigeren Betriebsweise dem Status aberregt entspricht;
Beispiel: Falls vorgesehen ist, dass die Maschine während des Jahres überwiegend in der Modalität *COOLING* betrieben wird, so sollte das Relais des Ventils in der Modalität *Cooling* als Off (aberregt) konfiguriert werden, und dies impliziert, dass das Ventil in der Modalität *Heating* On ist; Abtauung und *Standby* bewirken immer den gleichen Status des Relais in der Modalität *COOLING*, also Relais Off bei Abtauung und *Standby*; diese Konfigurierung entspricht dem Wert = 0 für den *Parameter* der genannten *H41*...*H44*.



Durch diese Maßnahme wird die Lebensdauer der Ventile verlängert.

8 FUNKTIONEN

8.1 Erfassung der Betriebsstunden

Die Vorrichtung erfasst in nicht flüchtigem Speicher die Betriebsstunden von:
- *Hydraulikpumpe*
- Verdichtern.



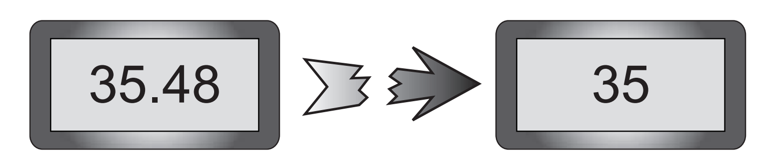
Die interne Auflösung ist in Minuten.
ANMERKUNG: Die Auflösung der Zählung macht die Berechnung von (zumindest) einer Stunde für die Rotation der *Verdichter* (oder der Pumpen) erforderlich.
Betriebsstunden können durch Eingeben des passenden Menüs mit der Beschriftung Ohr (siehe *Menüstruktur*) angezeigt werden.
Für Werte unter 999 Stunden wird die Betriebsstundenzahl als ganzer Wert angezeigt, bei höheren Werten werden die Stunden/100 sowie der Dezimalpunkt angezeigt.
Beispiel: 1234 Stunden werden wie folgt angezeigt:



Die Stunden werden zurückgesetzt, wenn während der Betriebsstundenanzeige 2 Sekunden lang die Taste DOWN (siehe *Tasten*) gedrückt wird.



Bei Spannungsausfall wird der zuletzt erfasste Stundenbruchteil auf 0 gesetzt, die Betriebsdauer wird dabei abgerundet.



8.2 Abtaubetrieb

Die Abtaufunktion ist ausschließlich im Modus *Heating* aktiviert.



Mittels dieser Funktion wird die Eisbildung auf der Oberfläche des externen Austauschers vermieden.
Am externen Austauscher bildet sich häufig Eis infolge von Außenluft mit niedriger Temperatur und hoher Feuchtigkeit.
Dadurch wird auf nicht unerhebliche Weise die thermodynamische Leistung der Maschine verringert, was zudem zu ihrem Beschädigen führen kann.

Die Abtaufunktion wird mit dem *Parameter d01* aktiviert:
- *d01* = 0 Abtauung deaktiviert
- *d01* = 1 Abtauung aktiviert

Die Abtauung ist aktiviert:
- *d01* = 1
- Der Kondensierungsfühler für den ersten Kreislauf ist vorhanden (AI3 *H13* = 1 oder *H13* = 2)
- Das *Umschaltventil* ist vorhanden.

Der *Eingang in den Abtaubetrieb* und das Verlassen erfolgt entsprechend der Werte der Kondensatorfühler sowie der Einstellung der *Parameter*, nachfolgend beschrieben.

8.2.1 Eingang in den Abtaubetrieb

Die Aktivierung der Abtauphase wird im wesentlichen von zwei Parametern bestimmt:
- *d02* Temperatur / Druck Abtaubeginn
- *d03* : Abtauintervall

Wenn der Fühler Werte für Temperatur/Druck misst, die unter dem Wert des Parameters *d02* liegen und der *Verdichter* eingeschaltet ist, so beginnt die Zählung (Timer) der Anzahl der Minuten, die mit dem *Parameter d03* eingegeben worden und nach Ablauf dieser Zeit beginnt die Abtauphase.

Unterbrechung der Zählung

Die Zählung wird unterbrochen:
- die Temperatur bzw. der Druck über den Wert steigt, der für den *Parameter d02* eingegeben wurde
- der *Verdichter* abgeschaltet ist

Nullstellung der Zählung

Die Zählung wird nullgestellt, wenn:
- ein Abtauzyklus beendet ist
- das Gerät “ECH 400S, ECH400SR” abgeschaltet worden ist
- die Betriebsweise geändert wurde (siehe Betriebsweisen)
- die Temperatur über den Wert steigt, der für den *Parameter d04* eingegeben wurde (Temperatur/Druck Abtauende)

Abtaubetrieb Steuerung der Verdichter

Während des Abtaubetriebs werden die *Verdichter* wie folgt gesteuert:

- einzige Abtauung alle *Verdichter* werden mit voller Leistung eingeschaltet
- separate Abtauung: alle *Verdichter* des betroffenen Kreislaufs werden mit voller Leistung eingeschaltet



Während der Abtauphasen werden die Sicherheitszeiten der *Verdichter* und der Betriebsstufen ignoriert und nur der *Parameter d11* wird berücksichtigt; die Verzögerung ist sowohl für die *Verdichter*, als auch für ihre Betriebsstufen gültig.

Die folgenden Bedingungen müssen gegeben sein, damit die Abtauung stattfindet:

- Die *Verdichter* dürfen sich nicht in der Phase der Zählung der Sicherheitsverzögerungen befinden (Abschaltung/Einschaltung Einschaltung/Einschaltung)
- Nach dem Ende der letzten Abtauung muss die Verzögerungszeit zwischen den Abtauvorgängen der Kreisläufe (*d08*) vergangen sein.

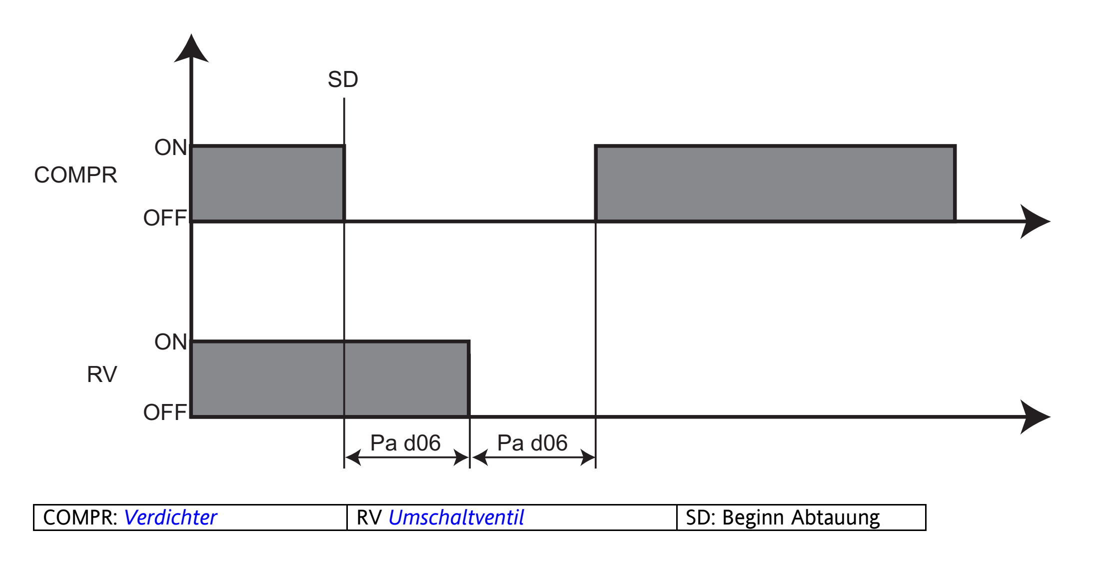


Bei Maschinen mit zwei Kreisläufen und einziger Abtauung müssen die folgenden Bedingungen gegeben sein:

- Der alternative Kreislauf zu demjenigen, für den der Beginn der Abtauung angefordert wird, darf sich nicht in der Phase der Zählung einer Sicherheitsverzögerung befinden (Abschaltung/Einschaltung Einschaltung/Einschaltung), so dass die beiden Abtauvorgänge gleichzeitig beginnen können.

Wenn die Wartezeit *Verdichter*-4-Wege-Ventil beim Abtaubeginn *d06*=0 ist, so bleibt der *Verdichter* an, anderenfalls wird die folgende Regulierung vorgenommen

Schema Abtaustart



COMPR: *Verdichter*	RV *Umschaltventil*	SD: Beginn Abtauung

8.2.2 Kontrolle während der Abtauung

Während des Abtauzyklusses werden die *Abnehmer* wie folgt kontrolliert:

Verdichter

Die *Verdichter* des Kreislaufs, der abgetaut wird, werden oder bleiben mit voller Leistung eingeschaltet

Umschaltventil

Das *Umschaltventil* des Kreislaufs, der abgetaut wird, verhält sich wie im Sommerzyklus.
Von dem Moment an, an dem das Ventil umgeschaltet wird, wird eine Bypasszeit für das Minimum des betroffenen Kreislaufs gezählt, die der Bypasszeit Minimum in *Cooling* (*A01*) entspricht.

Gebläse

Falls der Kondensierungsdruck unter (*F23*- *F24*) liegt, wird das Gebläse auf OFF geschaltet, falls er größer als *F23* ist hingegen auf ON.

Abtropfen

Am Ende des Abtauen laufen die Gebläse während der *Abtropfzeit d07* mit der maximalen Geschwindigkeit, um das Wasser schnell aus der Batterie zu entfernen.

8.2.3 Verlassen des Abtaubetriebs

Das *Verlassen des Abtaubetriebs* kann vom Wert der Temperatur bzw. des Drucks der analogen Fühler AI3...AI8 (analoge Eingänge) oder mit dem digitalen Eingang (digitale Eingänge) geregelt werden.

Die *Parameter* für die Konfigurierung sind:

- *d09* : Fühler verlassen *Abtaubetrieb* Kreislauf 1
- *d10*: Fühler verlassen *Abtaubetrieb* Kreislauf 2

Konfigurationsparameter

Sie können die Werte und Bedeutungen annehmen, die in der folgenden Tabelle angegeben werden:

Wert *Parameter*	*Beschreibung*
0	Verlassen *Abtaubetrieb* an Digitaleingang
1	Verlassen *Abtaubetrieb* an AI3
2	Verlassen *Abtaubetrieb* an AI4
3	Verlassen *Abtaubetrieb* an AI6
4	Verlassen *Abtaubetrieb* an AI7
5	Verlassen *Abtaubetrieb* an AI8

Wenn *d09*=0 (verlassen *Abtaubetrieb* von Digitaleingang) wird der Digitaleingang berücksichtigt, der wie "Ende *Abtaubetrieb* Kreislauf 1" (digitale Eingänge) konfiguriert ist, wenn *d10*=0 der Eingang "Ende *Abtaubetrieb* Kreislauf 2"(digitale Eingänge).
Bei dieser Konfigurierung wird der *Abtaubetrieb* verlassen, sobald der Eingang aktiviert wird.

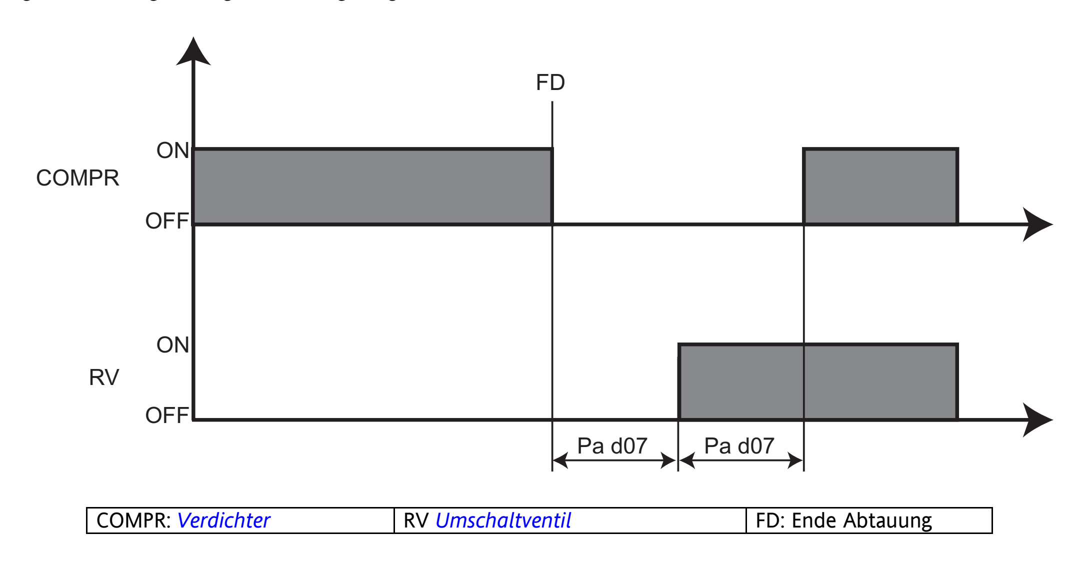
Falls ein analoger Ausgang für das *Verlassen des Abtaubetriebs* gewählt wird, so erfolgt das verlassen, wenn der Druck bzw. die Temperatur über den *Parameter d04* (Temperatur/Druck Abtauende) steigt.

Falls der Eingang nicht konfiguriert ist, so erfolgt das *Verlassen des Abtaubetriebs* nur bei Überschreitung der max. Dauer, die im *Parameter d05* (Max. zeit Abtauung) eingegeben ist.
Das *verlassen des Abtaubetriebs* erfolgt in jedem Fall, wenn die Dauer des Werts überschritten wird, der mit dem *Parameter d05* eingegeben worden ist.

Abtropfzeit

Wenn die *Abtropfzeit* beim verlassen der Abtaubetriebs Pa *d07*= 0 ist, so bleiben die *Verdichter* eingeschaltet, anderenfalls erfolgt die nachfolgend abgebildete Regelung:

Schemata Abtauende



COMPR: *Verdichter*	RV *Umschaltventil*	FD: Ende Abtauung

Während dieses Ablaufs werden die *Verdichter*-Sicherheitszeiten nicht berücksichtigt, mit Ausnahme der Verzögerung *d11* der *Verdichter*.

Der Abtauregler übernimmt die Kontrolle der *Verdichter* des betroffenen Kreislaufs. Die *Verdichter* eines Kreislaufs sind für den Temperaturregler nicht verfügbar, bis der Abtauvorgang dieses Kreislaufs abgeschlossen ist.



Bei einziger Abtauung für die beiden Kreisläufe ist der Kreislauf nicht verfügbar, auch wenn er den Abtauvorgang abgeschlossen hat (und der *Verdichter* abgeschaltet ist), bis auch der andere Kreislauf den Abtauvorgang abgeschlossen hat.

8.2.4 Kompensierung Temperatur Abtaubeginn

Der folgende Regler ermöglicht ein lineares Kompensieren der Temperatur/Druck für den Abtaustart durch Hinzufügen, entsprechend der Außentemperatur, von negativen oder positiven Werten.



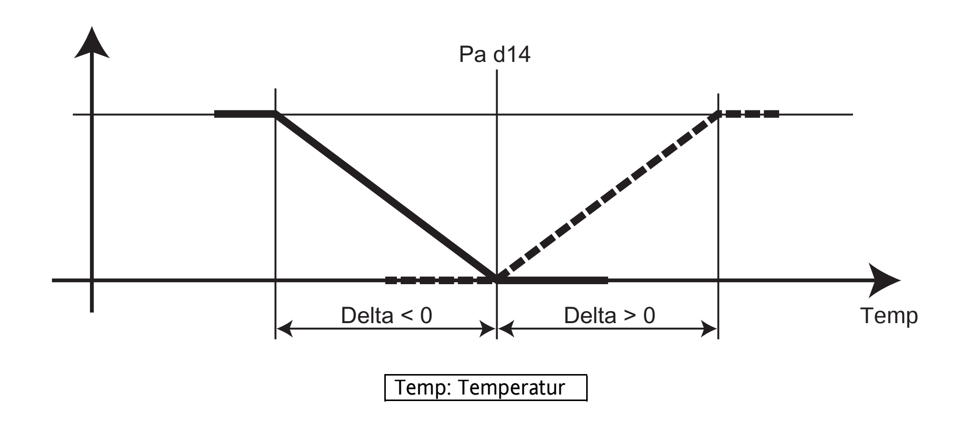
Dieser Regler ist bei besonders kaltem und trockenem Klima nützlich, wo die Temperatur für den Abtaustart nicht mit der effektiven Temperatur, bei der die externe Batterie gefriert, zusammenfällt.

Der Regler ist aktiviert, wenn:
er mit dem *Parameter* (*d12*=1) aktiviert worden ist
der Fühler AI4 (analoge Eingänge) als externer NTC-Fühler (*H14* = 3) konfiguriert worden ist.

Reglerparameter:
d13 = Offset Kompensierung Temperatur/Druck Abtauung
d14 = *Sollwert* Kompensierung Temperatur/Druck Abtauung
d15 = Delta Kompensierung Temperatur/Druck Abtauung

Die Wechselwirkung der *Parameter* wird im nachfolgenden Schema dargestellt:

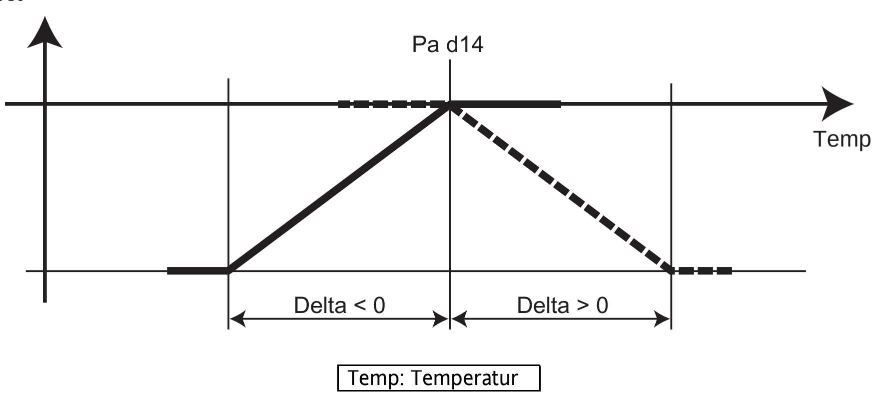
Kompensierung in Abhängigkeit von der Außentemperatur bei positivem Offset
Positiver Offset



Temp: Temperatur

Kompensierung der Außentemperatur bei negativem Offset

Negativer Offset



Temp: Temperatur

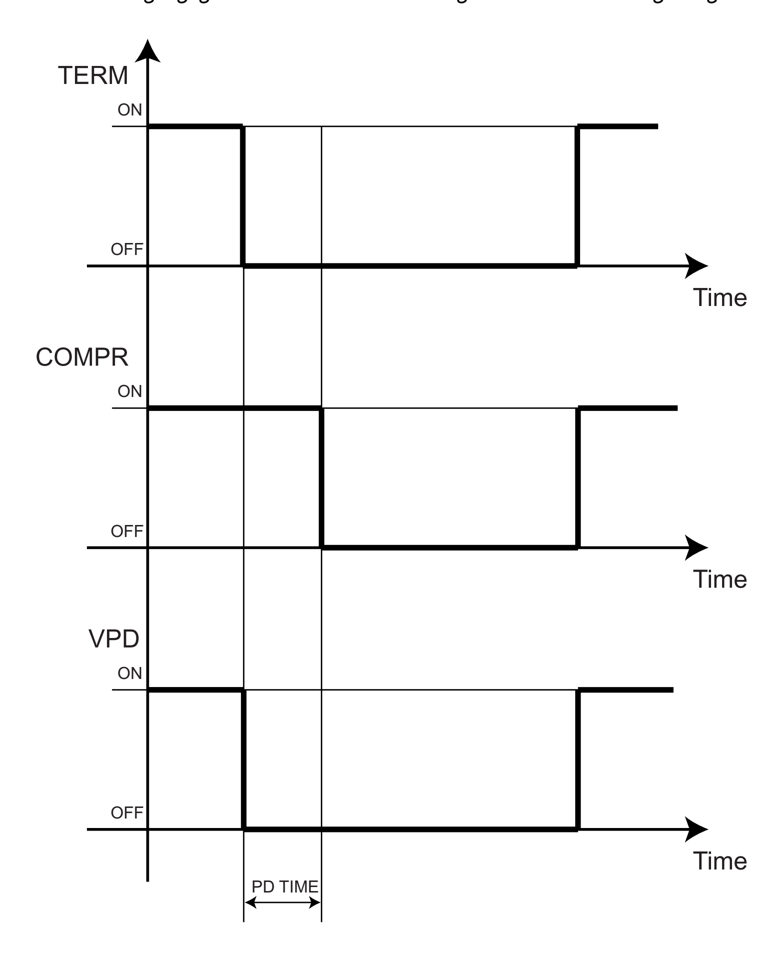
8.3 Pumpenabschaltung bei Abschaltung

Die Funktion ist aktiviert, wenn:
- der *Parameter C09*=1
- ein Relais je Kreislauf als Solenoidventil Pumpenabschaltung konfiguriert worden ist (siehe *Leistungsausgänge*).

Falls die Funktion aktiv ist, so wird das Solenoidventil vor der Abschaltung des letzten Verdichters geschlossen. Der *Verdichter* bleibt aktiv, bis der digitale Eingang Niederdruck aktiv wird, oder für eine max. Zeit von *C10*.
Beim anschließenden Neustart öffnet sich das Solenoidventil und die *Verdichter* werden aktiviert.



Im Falle eines Alarms wird der Vorgang ignoriert und die Abschaltung der *Verdichter* erfolgt umgehend.



TERM: Temperaturregler	COMPR: *Verdichter*	VPD: Solenoidventil
Time: Zeit	PD TIME: Dauer Pumpenabschaltung	



Diese Funktion verhindert das Eindringen der Kühlflüssigkeit aus dem Verdampfer und anderen Punkten des Kreislaufs bei stehender Maschine.

8.4 Rückgewinnung



Die Funktion gestattet das Aufheizen des Wassers (zum Beispiel für sanitärer Zwecke) unter Verwendung des heißen Kondensierungsgases.

8.4.1 Verwendete Parameter

PARAMETER	BESCHREIBUNG
RC	*Sollwert* Wasser *Rückgewinnung*
F25	*Rückgewinnung*: *Befähigung*
F26	*Rückgewinnung*: Fühler Eingang Wasser
F27	*Rückgewinnung*: Fühler Ausgang Wasser
F28	*Rückgewinnung*: *Hysterese* Regler
F29	*Rückgewinnung*: Delta Temperatur Einschaltung Kreisläufe
F30	*Rückgewinnung*: Mindestbetriebszeit
F31	*Rückgewinnung*: Zeit Betriebsstufen *Verdichter*
F32	*Rückgewinnung*: *Sollwert* Wasser Verlassen Deaktivierung
F33	*Rückgewinnung*: *Sollwert* Hochdruck Deaktivierung
H35-*H40* und *N06*-*N10*	1) Konfigurierung Pumpe Wasser *Rückgewinnung* 2) Konfigurierung Ventil *Rückgewinnung* Kreislauf 1 und 2

8.4.2 Befähigung

Der *Parameter F25* bestimmt den Typ der *Befähigung* der *Rückgewinnung* in der Anlage gemäß der folgenden Tabelle:

F25	*Befähigung Rückgewinnung*
0	Die Rückgewinnungsfunktion ist nicht befähigt
1	Die Rückgewinnungsfunktion ist auf beiden Kreisläufen befähigt
2	Die Rückgewinnungsfunktion ist auf Kreislauf 1 befähigt
3	Die Rückgewinnungsfunktion ist auf Kreislauf 2 befähigt

ANMERKUNG: nur ECH400SR Model

Die Funktion ist aktiviert, wenn:

- der Controller sich in der Modalität *Cooling* befindet
- die Funktion aktiviert ist (*F25*>0)
- der digitale Eingang (siehe digitale Eingänge) für die *Befähigung* verfügbar (*H23* -*H34* oder *N02*-*N05* = 22) und nicht aktiv ist
- Alarm Flusswächter Wasser *Rückgewinnung* nicht aktiv
- ein Fühler ist als Eingang Wasser *Rückgewinnung* konfiguriert:
  - *F26* = 0 Fühler AI4
  - *F26* = 1 Fühler AI5
  - *F26* = 2 Fühler AI7

Fühler Rückgewinnung

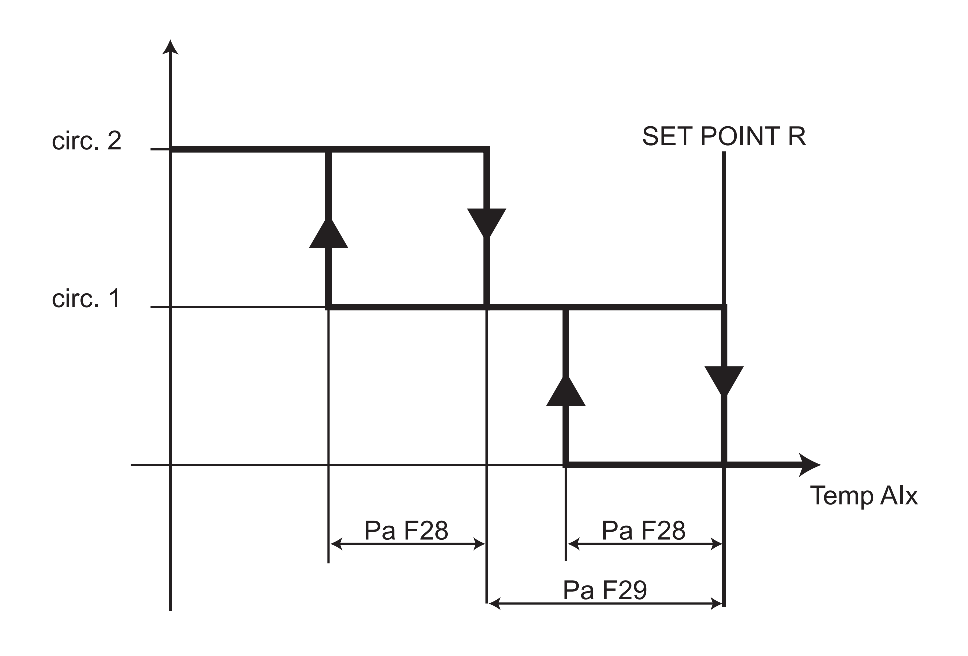
Die Konfigurierung *F22*=1 und *F25*=2 oder 3 hat keine Bedeutung, das heißt mit zwei gekuppelten Kondensatoren (*F22*=1) sollte die *Rückgewinnung* nicht auf nur einem Kreislauf befähigt werden, jedoch anderenfalls wird kein Fehler angezeigt. falls der Digitaleingang Aktivierung/Deaktivierung *Rückgewinnung* die Freigabe zur *Rückgewinnung* für alle Kreisläufe erteilt bzw. verweigert, für die die *Rückgewinnung* konfiguriert worden ist (siehe Pa *F25*).

8.4.3 Pumpe Rückgewinnung

Die Pumpe für die Umwälzung des Wassers der *Rückgewinnung* ist aktiv, wenn ein Relais konfiguriert (Pa *H35*-*H40* und *N06*-*N10* = 14) und die Rückgewinnungsfunktion befähigt ist. Die Pumpe ist aus in der Modalität Maschine OFF und STAND BY.

8.4.4 Rückgewinnung: Einstellung der Temperatur

Der *Sollwert* der *Rückgewinnung* wird im Menü "SeT→rc" eingestellt (siehe Aufbau des Menüs).
Die Kreisläufe können als zwei Heizstufen verwendet werden, wenn *F25*=2 (siehe Abbildung).

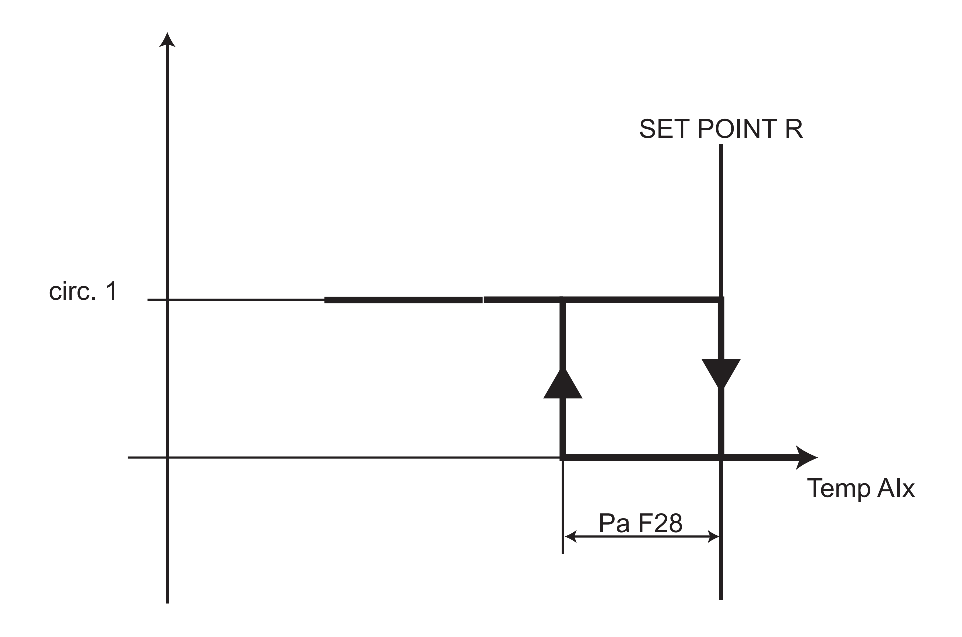


Circ. 1: KREISLAUF 1	SET POINT R: *SOLLWERT RÜCKGEWINNUNG*
Circ. 2: KREISLAUF 2	Temp Aix: Temperatur *Fühler Rückgewinnung*



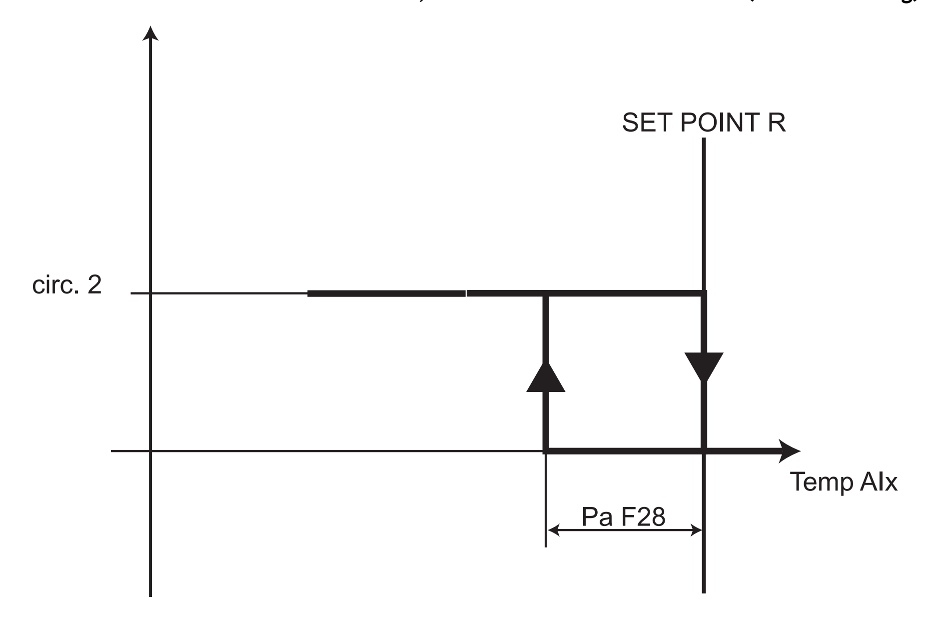
Zuerst wird der Kreislauf aktiviert, der die größere Anzahl von aktiven Verdichtern aufweist. Bei gleichen Bedingungen wird zuerst der Kreislauf 1 gewählt.

Bei *F25*=2 ist nur eine Heizstufe vorhanden, die den ersten Kreislauf nutzt (siehe Abbildung):



Circ. 1: KREISLAUF 1
SET POINT R: *SOLLWERT RÜCKGEWINNUNG*
Temp Aix: Temperatur *Fühler Rückgewinnung*

8.4.5 Bei F25=3 ist nur eine Heizstufe vorhanden, die den zweiten Kreislauf nutzt (siehe Abbildung):



8.4.6

Circ. 2: KREISLAUF 2
SET POINT R: *SOLLWERT RÜCKGEWINNUNG*
Temp Aix: Temperatur *Fühler Rückgewinnung*

Aix wird durch den *Parameter F27* definiert

8.4.7 Eingang Rückgewinnung

Der Kreislauf nimmt die Modalität *Rückgewinnung* nur auf wenn:

- die Temperatur des Rückgewinnungswasser über (set RC – *F28*) liegt
- der Kreislauf zumindest für eine Zeit *F30* in der Modalität *Cooling* ohne *Rückgewinnung* gearbeitet hat
- die Wassertemperatur am Ausgang des Rückgewinnungskreislaufs <= di *F32* ist
- der Fühler Kondensation des Kreislaufs einen Druck < *F33* erfasst

Vor der Phase der *Rückgewinnung* werden die *Verdichter* des Kreislaufs für eine Zeit 2* *F31* auf Betriebsstufe geschaltet. Nach Ablauf der Betriebsstufenzeit wird das Gebläse deaktiviert und die *Verdichter* werden wieder mit den normalen Betriebsweisen und Zeiten aktiviert.
Nach Ablauf der Zeit *F31* von der Anforderung der *Rückgewinnung* an wird das Rückgewinnungsventil aktiviert (*H35* – *H40* und *N06* – *N10* = 15,16).
Falls kein *Verdichter* aktiv ist, so erfolgen die Abschaltung des Gebläses (falls aktiv) und die Aktivierung des Rückgewinnungsventils unmittelbar.

8.4.8 Verlassen Rückgewinnung

Der Kreislauf verlässt die Modalität *Rückgewinnung* nur wenn:

- die Temperatur des Wassers der *Rückgewinnung* am Ausgang über dem *Sollwert* liegt und der Kreislauf für eine Zeit in der Modalität *Rückgewinnung* gearbeitet hat, die zumindest *F30* entspricht

Vor der Phase des Verlassens der *Rückgewinnung* werden die aktiven *Verdichter* des Kreislaufs für eine Zeit 2* *F31* auf Betriebsstufe geschaltet und anschließend wird die Temperaturregelung wird aktiviert. Unter Betriebsstufe wird die Freigabe von maximal einer Stufe je Kreislauf verstanden.
Nach Ablauf der Zeit *F31* wird die Berechnung der *Rückgewinnung* deaktiviert und die Belüftung kann wieder aktiviert werden.

In der Phase des Verlassens der *Rückgewinnung* erfolgen die Aktivierung der Belüftung und die Deaktivierung des Rückgewinnungsventils sofort, falls kein *Verdichter* aktiv ist.

Verlassen Rückgewinnung wegen Alarm

Falls ein Fühler Ausgang Wasser *Rückgewinnung* in einem Kreislauf konfiguriert ist und die erfasste Temperatur höher als *F32* ist, so erfolgt das Verlassen der Modalität *Rückgewinnung* für den betreffenden Kreislauf sofort. Falls ein Kreislauf keinen Fühler Ausgang aufweist, so erfolgt das Verlassen der *Rückgewinnung* wegen zu hoher Temperatur nicht.

Es ist möglich, keinen, einen oder zwei Fühler am Ausgang der Rückgewinnungskreisläufe zu konfigurieren. Der *Parameter* für die Konfigurierung der Fühler ist *F27* und die möglichen Konfigurierungen werden in der Tabelle angegeben:

F27= Konfigurierung Fühler Wasser Verlassen

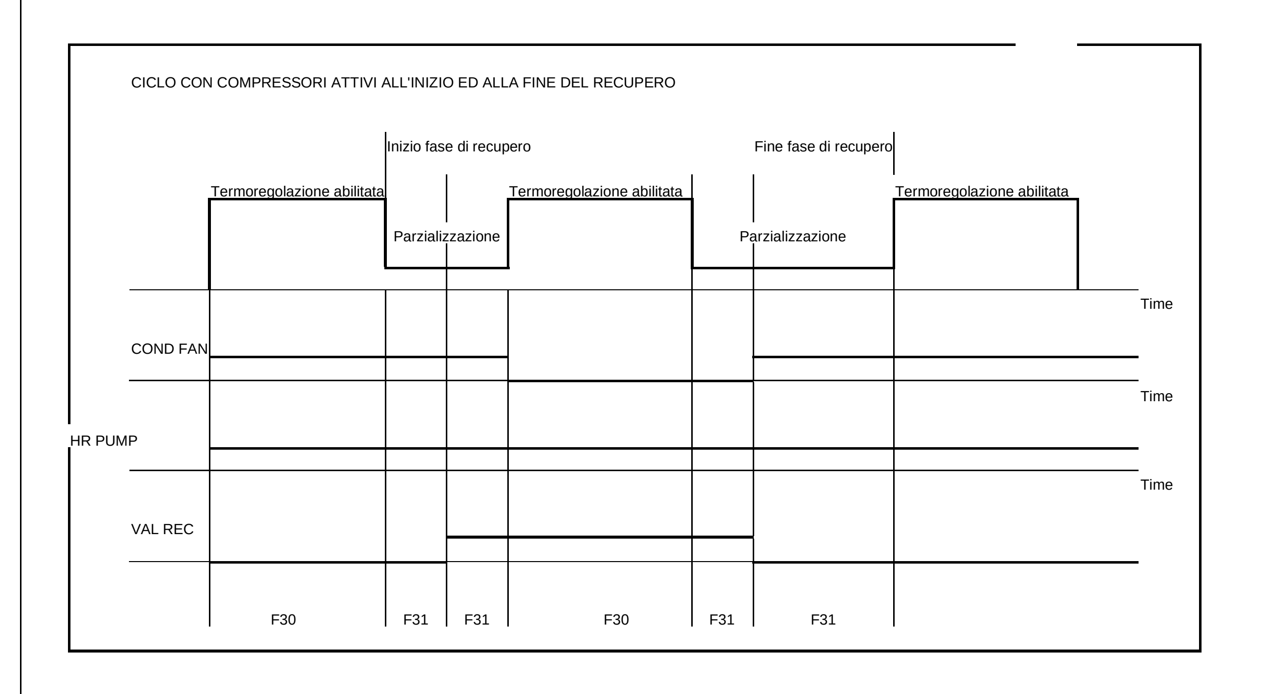
F27	FÜHLER KREISLAUF 2			FÜHLER KREISLAUF 1		
	AI8	AI5	AI4	AI8	AI5	AI4
0						
1						X
2					X	
3				X		
ECH400SR						
4			X			
5			X			X
6			X		X	
7			X	X		
8		X				
9		X				X
10		X			X	
11		X		X		
12	X					
13	X					X
14	X				X	
15	X			X		

ANMERKUNG: nur ECH400SR Model

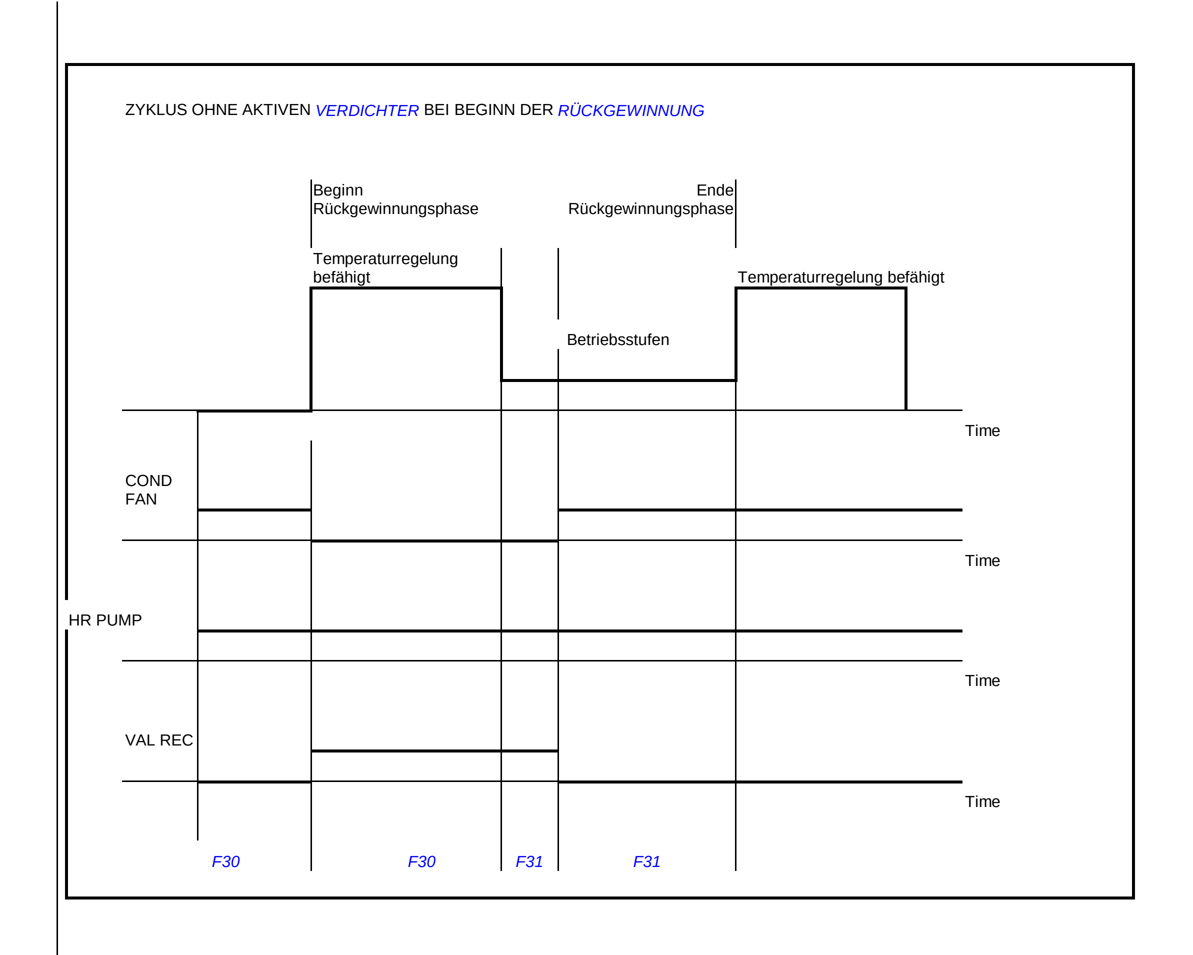
Das Verlassen der *Rückgewinnung* erfolgt auch, wenn der Fühler Kondensierung des Kreislaufs einen Wert liest, der größer als Pa *F33* ist. In diesem Fall verlässt nur der betroffene Kreislauf die *Rückgewinnung*, aber **mit gekoppelten Kondensatoren (Pa *F22* = 1) starten und beenden beide Kreisläufe die *Rückgewinnung* gleichzeitig.**

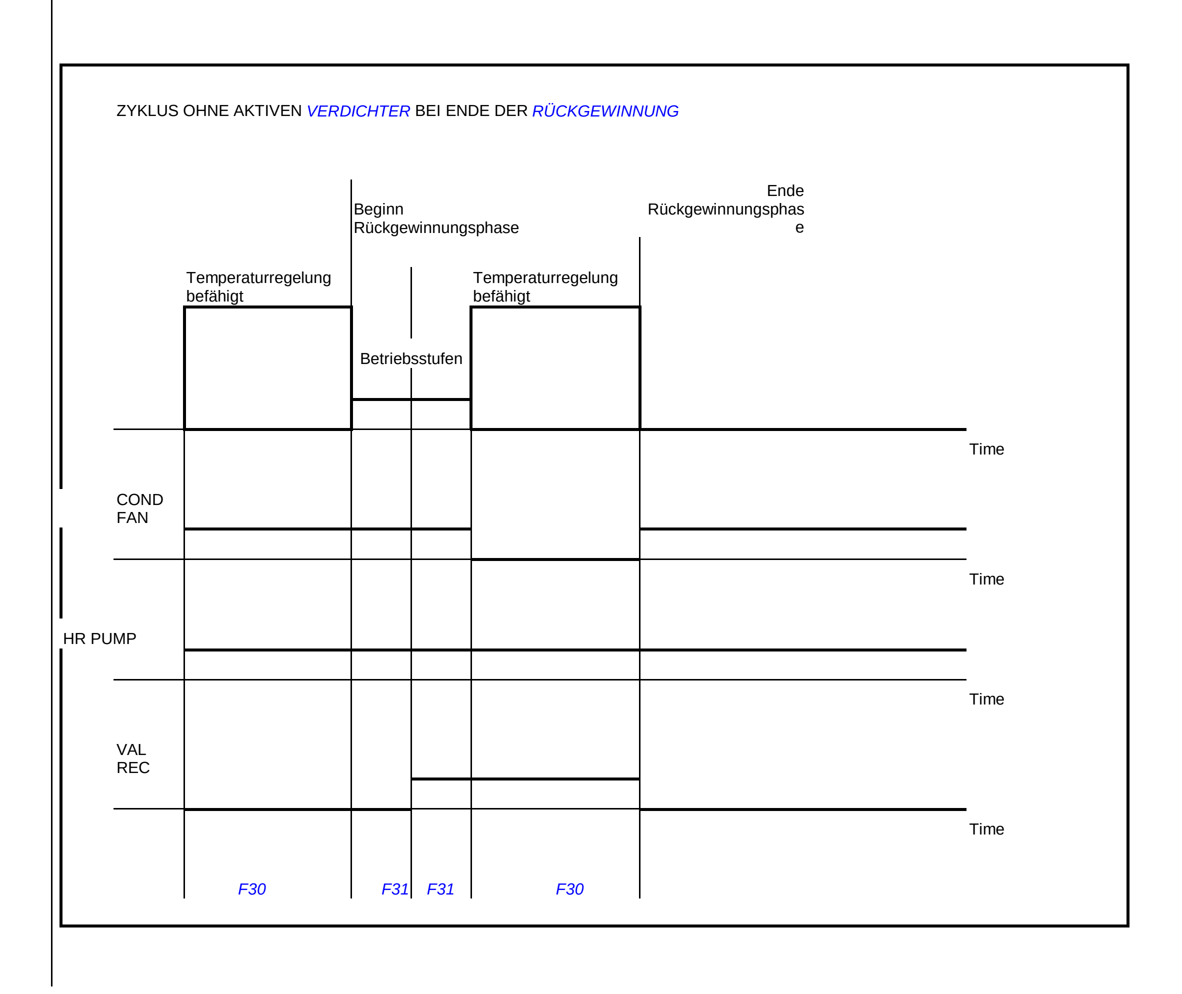
Falls der Alarm Fühler vorhanden ist und der entsprechende Fühler als Fühler Wasser *Eingang Rückgewinnung*skreislauf konfiguriert ist, so ist die Rückgewinnungsfunktion deaktiviert, anderenfalls hat der Alarm Fühler keinen Einfluss.

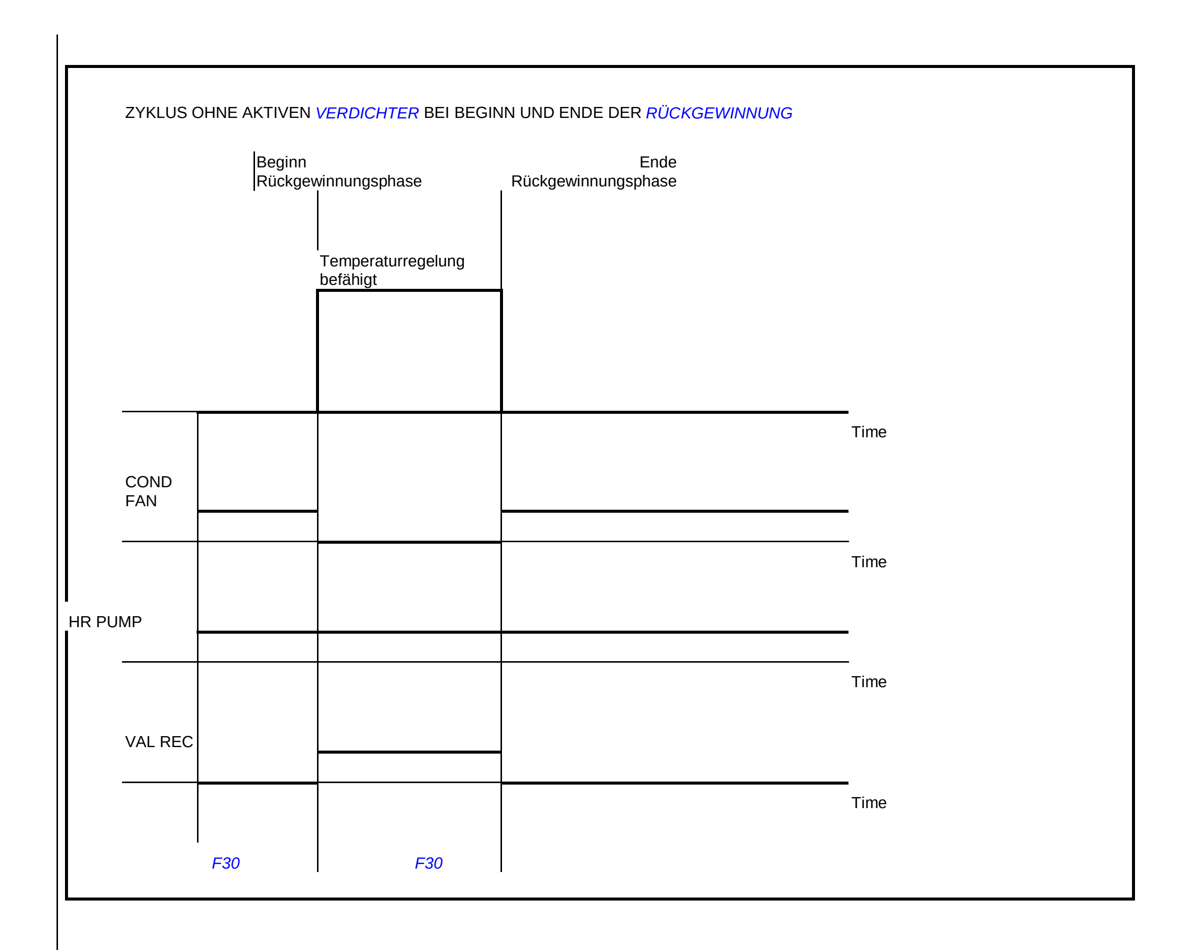
Bei einem Alarm des Fühlers Wasser am Ausgang des Rückgewinnungskreislaufs wird die Rückgewinnungsfunktion wie bei nicht konfiguriertem Fühler fortgesetzt, der Alarm Fühler wird angezeigt, die Rückgewinnungsfunktion wird jedoch nicht verlassen.



CICLO CON COMPRESSORI ATTIVI ALL'INIZIO ED ALLA FINE DEL RECUPERO	**ZYKLUS MIT AKTIVEN VERDICHTERN BEI BEGINN UND ENDE DER *RÜCKGEWINNUNG***
Termoregolazione attiva	**Temperaturregelung befähigt**
Inzio fase di recupero	**Beginn Rückgewinnungsphase**
Parzializzazione	**Betriebsstufen**
Fine Fase di recupero	**Ende Rückgewinnungsphase**


ZYKLUS OHNE AKTIVEN VERDICHTER BEI BEGINN DER RÜCKGEWINNUNG
Beginn
Rückgewinnungsphase
Ende
Rückgewinnungsphase
Temperaturregelung
befähigt
Temperaturregelung befähigt
Betriebsstufen
Time
COND
FAN
Time
HR PUMP
Time
VAL REC
Time
F30
F30
F31
F31


ZYKLUS OHNE AKTIVEN VERDICHTER BEI ENDE DER RÜCKGEWINNUNG
Beginn
Rückgewinnungsphase
Ende
Rückgewinnungsphas
e
Temperaturregelung
befähigt
Temperaturregelung
befähigt
Betriebsstufen
Time
COND
FAN
Time
HR PUMP
Time
VAL
REC
Time
F30
F31
F31
F30


ZYKLUS OHNE AKTIVEN VERDICHTER BEI BEGINN UND ENDE DER RÜCKGEWINNUNG
Beginn
Rückgewinnungsphase
Ende
Rückgewinnungsphase
Temperaturregelung
befähigt
Time
COND
FAN
Time
HR PUMP
Time
VAL REC
Time
F30
F30

9 PARAMETER

Das Einstellen der *Parameter* ermöglicht die vollständige Konfigurierung des Ech 400S.
Sie lassen sich ändern über:

- Tastatur des Instruments
- Personal Computer (Falls die entsprechende Verbindung und die Software "*Param manager*" verfügbar sind)
- Copy Card

In den folgenden Kapitel werden alle *Parameter* nach Kategorien unterteilt analysiert.
ANMERKUNG: Die Werte der nur auf den ECH400SR Modellen vorhandenen *Parameter* sind in grau ausgezeichnet.

9.1 Beschreibung der Parameter

9.1.1 Sollwert (SeT)

Coo [1] ***Sollwert* "*Cooling*"**
Ermöglicht das Einstellen des Sollwerts im Modus "*Cooling*".

HEA [2] ***Sollwert* "*Heating*"**
Ermöglicht das Einstellen des Sollwerts im Modus "*Heating*"

9.1.2 Konfigurationsparameter (CnF)

Bestimmen die Eigenschaften der Maschine.



Werden einer oder mehrere *Parameter* dieser Kategorie geändert, so muss der Controller nach dem Ändern heruntergefahren und erneut eingeschaltet werden, damit anschließend der einwandfreie Betrieb gewährleistet ist.

G01 ***Sollwert Cooling***

G02 ***Sollwert Heating***

G03 ***Sollwert Rückgewinnung***

H01 **max. *Sollwert* in "Heizen"**
Oberer Grenzwert des Sollwerts im Modus "Heizen"

H02 **min. *Sollwert* in "*Heating*"**
Unterer Grenzwert des Sollwerts im Modus "*Heating*"

H03 **max. *Sollwert* in "*Cooling*"**
Oberer Grenzwert des Sollwerts im Modus "*Cooling*"

H04 **Min. *Sollwert* in "Kühlung"**
Unterer Grenzwert des Sollwerts im Modus "*Heating*"

H05 **Anzahl der Kreisläufe der Maschine (*)**
Gestattet die Wahl der Anzahl der Kühlkreisläufe.
0= nicht zulässig
1= 1 Kühlkreislauf
2= 2 Kühlkreisläufe

H06 **Anzahl *Verdichter* je Kreislauf (*)**
0= kein *Verdichter*
1= 1 *Verdichter*
2= 2 *Verdichter*3= 3 *Verdichter*
4= 4 *Verdichter*

H07 **Anzahl der Betriebsstufen je *Verdichter* (*)**
0= keine Betriebsstufe
1= 1 Betriebsstufe für *Verdichter*
2= 2 Betriebsstufe für *Verdichter*
3= 3 Betriebsstufe für *Verdichter*

H08 **Einschaltsqquenz der *Verdichter***
0= abhängig von den Betriebsstunden
1= Feste Einschaltsequenz (mit Start aus Kreislauf 1)
2= Feste Einschaltsequenz (mit Start aus Kreislauf 2) **(nur ECH400SR Modell)**

H09 **Wahlalgorithmus der *Verdichter***
0= Sättigung der Kreisläufe
1= Ausgleich der Kreisläufe

H10 **Vorhandensein Wärmepumpe**
0= Pumpe nicht vorhanden
1= Pumpe vorhanden

H11 **Konfigurierung AI1**
Ermöglicht ein Konfigurieren des Analogeingangs AI1
0= Messfühler nicht verfügbar
1= NTC-Eingang eingehendes Wasser/Luft
2= Digitaleingabe Anforderung Wärme
3 = Anforderung Regelalgorithmus digitaler Eingang
4= Eingang Differential-NTC

H12 **Konfigurierung AI2**
0= Messfühler nicht verfügbar
1= NTC-Eingang abgehendes Wasser/Frostschutz/ Ansaugluft
2= Digitaleingabe Anforderung Kälte

---

[1] Bei Benutzung von Param manager ist dieser Parameter als G01 identifiziert
[2] Bei Benutzung von Param manager ist dieser Parameter als G02 identifiziert
[*] Maschinenknfigurierungen mit mehr als 4 Stufen sind nicht zulässig

H13 **Konfigurierung AI3**
0= Messfühler nicht verfügbar
1= Eingang NTC Kondensierung Kreislauf 1
2= Eingang 4-20mA Kondensierung Kreislauf 1
2= Eingang 4...20 mA Temperaturregelung
4= Analogeingang für Maschinen Wasser-Wasser mit Gasgegenstrom
5= NTC-Eingang Temperaturregler in "*Heating*" für Maschinen Wasser-Wasser mit Wassergegenstrom

H14 **Konfigurierung AI4**
0= Messfühler nicht verfügbar
1= Eingang NTC Kondensation
2= Mehrfunktions-Digitaleingang
3= Eingang NTC Außentemperatur
4= NTC-Eingang verwendet für die Konfigurierungen mit *Rückgewinnung*

H15 **Konfigurierung AI5**
0= Messfühler nicht verfügbar
1= NTC-Eingang abgehendes Wasser/Frostschutz Kreislauf 2/ Ansaugluft
2= NTC-Eingang verwendet für die Konfigurierungen mit *Rückgewinnung*

H16 **Konfigurierung AI6**
0= Messfühler nicht verfügbar
1= Eingang NTC Kondensierung Kreislauf 2
2= Eingang 4...20 mA Kondensierung Kreislauf 2
3= Eingang 4...20 mA Kondensierung Kreislauf 1
4= Analogeingang für Maschinen Wasser-Wasser mit Gasgegenstrom

H17 **Skalenendwert Druck**
Druckwert Skalenendwert (20mA) für die Eingänge AI3 (falls konfiguriert als 2) und AI6 (falls konfiguriert als 2, 3)

H18 **Polarität *Digitaleingänge* ID1,ID2,ID3,ID4**
Wie *H20*

H19 **Polarität *Digitaleingänge* ID5,ID6,ID7,ID8**
Wie *H20*

H20 **Polarität *Digitaleingänge* ID9,ID10,ID11,AI4**
0 = Aktiviert für geschlossenen Kontakt, 1 = Aktiviert für offenen Kontakt

H21 **Polarität AI1**
Polarität AI1, wenn als digital konfiguriert
0 = Aktiviert für geschlossenen Kontakt, 1 = Aktiviert für offenen Kontakt

H22 **Polarität AI2**
Polarität AI2, wenn als digital konfiguriert
0 = Aktiviert für geschlossenen Kontakt, 1 = Aktiviert für offenen Kontakt

H23 **Konfigurierung Digitaleingang ID1**
Wie *H34* H24

Konfigurierung Digitaleingang ID2
Wie *H34*

H25 **Konfiguration Digitaleingang ID3**
Wie *H34*

H26 **Konfiguration Digitaleingang ID4**
Wie *H34*

H27 **Konfiguration Digitaleingang ID5**
Wie *H34*

H28 **Konfiguration Digitaleingang ID6**
Wie *H34*

H29 **Konfiguration Digitaleingang ID7**
Wie *H34*

H30 **Konfiguration Digitaleingang ID8**
Wie *H34*

H31 **Konfiguration Digitaleingang ID9**
Wie *H34*

H32 **Konfigurierung Digitaleingang ID10**
Wie *H34*

H33 **Konfigurierung Digitaleingang ID11**
Wie *H34*

H34 **Konfiguration Eingang AI4, wenn als digital konfiguriert**
0= Eingang deaktiviert.
1= Strömungsschalter
2= OFF remote
3= Remotes Heat/Cool
4= Thermoschalter *Verdichter* 1
5= Thermoschalter *Verdichter* 2
6= Thermoschalter *Verdichter* 3
7= Thermoschalter *Verdichter* 4
8= Thermoschalter Gebläse Kreislauf 1
9= Thermoschalter Gebläse Kreislauf 2
10= Hochdruck Kreislauf 1
11= Hochdruck Kreislauf 2
12= Niederdruck Kreislauf 1
13= Niederdruck Kreislauf 2
14= Hochdruck *Verdichter* 1
15= Hochdruck *Verdichter* 2
16= Hochdruck *Verdichter* 3
17= Hochdruck *Verdichter* 4
18= Ende *Abtauung* Kreislauf 119= Ende *Abtauung* Kreislauf 2
20= Anforderung 2. Leistungsstufe

21= Flusswächter Wasser *Rückgewinnung*
22= *Befähigung Rückgewinnung*
23= Druckwächter Öl *Verdichter* 1
24= Druckwächter Öl *Verdichter* 2
25= Druckwächter Öl *Verdichter* 3
26= Druckwächter Öl *Verdichter* 4
27= Nicht verwendet
28= Alarm Pumpe 1
29= Alarm Pumpe 2

H35 **Konfigurierung Ausgang NO2**

Wie *H40* **H36** **Konfigurierung Ausgang NO3**
Wie *H40*

H37 **Konfigurierung Ausgang NO4**
Come *H40*

H38 **Konfigurierung Ausgang NO5**
Come *H40*

H39 **Konfigurierung Ausgang NO6**
Come *H40*

H40 **Konfigurierung Ausgang NO7**
Diese *Parameter* gestatten es, den verschiedenen Relais verschiedene *Funktion* in Abhängigkeit vom Typ der Anwendung zuzuordnen:
0= Ausgang deaktiviert
1= *Umschaltventil* Kreislauf 1
2= *Umschaltventil* Kreislauf 2
3= Gebläse Kondensator Kreislauf 1
4= Gebläse Kondensator Kreislauf 2
5= elektrischer Widerstand 1
6= elektrischer Widerstand 2
7= *Hydraulikpumpe*
8= 2. Leistungsstufe
9= 3. Leistungsstufe
10= 4. Leistungsstufe
11= Solenoid Pumpenabschaltung Kreislauf 1
12= Solenoid Pumpenabschaltung Kreislauf 2
13 = Pumpe Wasser *Rückgewinnung*
14 = Ventil *Rückgewinnung* Kreislauf 1
15 = Ventil *Rückgewinnung* Kreislauf 2
16 = Pumpe 2
17 = Stern *Verdichter* 1
18 = Dreieck *Verdichter* 1
19 = Hebt die Leistung des Schraubenverdichters 1 an
20 = Senkt die Leistung des Schraubenverdichters 1

H41 **Porarität Ausgang NO2**
Wie *H45*

H42 **Polarität Ausgang NO3**
Wie *H45*

H43 **Polarität Ausgang NO4**
Wie *H45*

H44 **Porarität Ausgang NO5**
Wie *H45*

H45 **Polarität Ausgang Alarmrelais**
Für entsprechenden Ausgänge kann die Polarität des Relais eingestellt werden.
0=Relais on wenn Ausgang aktiv
1=Relais on wenn Ausgang nicht aktiv

H46 **Konfigurierung analoger Ausgang 1 (AN1 oder TC1)**

H47 **Konfigurierung analoger Ausgang 2 (AN2 oder TC2)**
Die Ausgänge für die Kontrolle der Kondensierungsgebläse sind mit zwei Signaltypen verfügbar.
0= Signal für die Gebläsekontrolle mit Phasenschnitt
1= Ausgang 4-20mA

H48 **Regelung an AI2**
Dieser *Parameter* ist erforderlich für die Bestimmung der Fühler Temperaturregelung (siehe *Fühler* Temperaturregelung)
0=Temperaturregelung *Cooling* basierend auf AI2 (statt *H12* = 1, *H13* = 5; Temperturregelung *Heating* basierend auf AI3)
1=Temperaturregelung basierend auf AI2 (statt *H11* = 0, *H12* = 1, *H13* = von 5,3 verschieden)

H49 **Auswahl Betriebsmodus**
0= Auswahl über Tastatur
1= Auswahl über Digitaleingang

H50 **Aktivierung *dynamischer Sollwert***
Wenn diese Funktion befähigt ist, so gestattet sie eine automatische Variation des Arbeitssollwerts in Abhängigkeit von der Außentemperatur oder einem Analogeingang 4-20mA. Dabei ist zu beachten, dass der *Parameter* nur signifikativ ist, wenn *H14*≠3.
0= Funktion deaktiviert
1= Funktion aktiviert

H51 **Max. Offset *dynamischer Sollwert* in *Cooling***
Dies ist der max. Wert, in der Modalität *Cooling* (Coo) zum eingestellten *Sollwert* addiert wird, wenn die Funktion *DYNAMISCHER SOLLWERT* aktiviert wird.

H52 **Max. Offset *dynamischer Sollwert* in *Heating***
Dies ist der max. Wert, in der Modalität *Heating* (HEA) zum eingestellten *Sollwert* addiert wird, wenn die Funktion *DYNAMISCHER SOLLWERT* aktiviert wird.

H53 **Eingriffswert des dynamischen Sollwerts im Modus “*Cooling*”**
Wert des befähigten Eingangs, der dem Offset Null des entsprechenden Sollwerts Temperaturregelung entspricht

H54 **Eingriffswert des dynamischen Sollwerts im Modus “*Heating*”**
Wert des befähigten Eingangs, der dem Offset Null des entsprechenden Sollwerts Temperaturregelung entspricht

H55 **Differenzial Außentemperatur in *Cooling***
Differenz zwischen Wert des befähigten Eingangs und bezogen auf den Eingriffswert, der dem max. Offset des Regelsollwerts entspricht

H56 **Differenzial Außentemperatur in *Heating***
Differenz zwischen Wert des befähigten Eingangs und bezogen auf den Eingriffswert, der dem max. Offset des Regelsollwerts entspricht

H57 **Offset AI1,**
H58 **Offset AI2,**
H59 **Offset AI3**
Diese *Parameter* gestatten das Ausgleichen des Fehlers, der zwischen der abgelesenen Temperatur (oder dem Druck) und dem tatsächlichen auftreten kann.

H60 **Offset AI4**
H61 **Offset AI5**
Diese *Parameter* gestatten das Ausgleichen des Fehlers, der zwischen der abgelesenen Temperatur und dem tatsächlichen auftreten kann.

H62 **Offset AI6**
Dieser *Parameter* ermöglicht das Kompensieren des Fehlers, der ggf. zwischen erfasster Temperatur (oder Druck) und Echttemperatur (-druck) auftreten kann.

H63 **Netzfrequenz**
Netzfrequenz 50 Hz
Netzfrequenz 60 Hz

H64 **Auswahl °C oder °F**
0= Grad °C
1= Grad °F

H65 **Serielle Adresse Familie,**
H66 **Serielle Adresse Vorrichtung**
Diese *Parameter* gestatten die Adressierung des Geräts beim Anschluss an einen Personal Computer oder ein Überwachungssystem. Normalerweise beide auf 0.

H67 **Benutzerpasswort**
Gestattet die Eingabe des Passwords für den Zugang zu den *Parametern* der zweiten Ebene.

H68 **Password Schreiben Schlüssel *Parameter***
Stellt den Wert dar, den das Password für das Kopieren der *Parameter* auf die *Copy Card* auweisen muss.

H69 **Vorhandensein Tastatur**
H70 **Beginn Skala AI3 in Regelung**
Druck Skalenanfangswert (4mA) für Eingang AI3 (nur falls auf 3 konfiguriert)

H71 **Ende Skala AI3 in Regelung**
Druck Skalenendwert (20mA) für Eingang AI3 (nur falls auf 3 konfiguriert)

9.1.3 Parameter Verdichter (CP)

C01 **Sicherheitszeit OFF-ON**
Dies ist die Mindestzeit, die zwischen der Abschaltung und der anschließenden Einschaltung des Verdichters vergehen muss. Ausgedrückt in Zehntel Sekunden

C02 **Sicherheitszeit ON-ON**
Dies ist die Mindestzeit, die zwischen zwei aufeinander folgenden Einschaltungen des Verdichters vergehen muss. Ausgedrückt in Zehntel Sekunden

C03 ***Hysterese* Temeperaturregelung *Cooling***
Ermöglicht die Auswahl des Aktivierungsdifferentials im Modus *Cooling*

C04 ***Hysterese* Temperaturregelung *Heating***
Ermöglicht die Auswahl des Aktivierungsdifferentials im Modus *Heating*

C05 **Differential Aktivierung Regelstufen**
Gestattet die Eingabe eines Temperaturdifferenzial zwischen den beiden Regelwerten, die zwei aufeinander folgenden Stufen zugeordnet sind, bezogen auf die Einschaltung oder die Abschaltung der Stufen

C06 **Intervall Einschaltung *Verdichter***
Gestattet die Eingabe einer Verzögerung zwischen der Einschaltung der beiden *Verdichter*

C07 **Intervall Abschaltung *Verdichter***
Gestattet die Eingabe einer Verzögerung zwischen der Abschaltung der beiden *Verdichter*

C08 **Einschaltintervall Betriebsstufen**
Ermöglicht das Einstellen einer Verzögerung zwischen dem Einschalten des Verdichters und den Betriebsstufen.

C09 ***Befähigung* Pumpenabschaltung**
0 = Funktion *Pump Down* nicht befähigt
1 = Funktion *Pump Down* befähigt

C10 **Timeout Pumpenabschaltung**
Max. zeit Dauer des *Pump Down*

C11 **Verzögerung Leitung Stern**
Verzögerung zwischen dem Einschalten der Einheit (Leitung) und dem Einschalten des Relais in Sternkonfigurierung

C12 **Zeit Stern**
Dauer der Einschaltung der Sternkonfigurierung

C13 **Verzögerung *Stern Dreieck***
Verzögerung zwischen dem Einschalten des Relais Stern und dem Einschalten des Relais Dreieck.

C14 **Integralzeit für *Schraubenverdichter***
Integralzeit, ausgedrückt in Sekunden, für *Schraubenverdichter*

C15 **Gesamtöffnungszeit Kasten für *Schraubenverdichter***
Öffnungszeit Kasten bei den *Schraubenverdichtern*. Dies ist die Zeit, die der Kasten für die vollständige Öffnung benötigt

C16 **Gesamtschließungszeit Kasten für *Schraubenverdichter***
Schließungszeit Kasten bei den *Schraubenverdichtern*. Dies ist die Zeit, die der Kasten für die vollständige Schließung benötigt

C17 **Zeit *Hysterese* für *Schraubenverdichter***
Mindestzeit der Aktivierung eines Magnetventils für *Schraubenverdichtern*

9.1.4 Parameter Lüftung (FAN)

F01 ***Konfigurierung Gebläseausgänge***
0 = proportionaler Gebläseausgang (von 0 bis 100% in Abhängigkeit von den Parametern)
1 = Ausgang "on-off" Gebläse; in dieser Modalität führt der Regler die gleichen Berechnungen wie im proportionalen Fall aus, mit dem Unterschied, dass der Ausgang des Reglers gleich 100 ist, wenn das Resultat größer als Null ist.
2 = Betriebsweise on-off auf Anforderung des Verdichters. In dieser Modalität ist der Ausgang 0, falls kein *Verdichter* des Kreislaufs eingeschaltet ist; er ist 100%, wenn zumindest ein *Verdichter* des Kreislaufs eingeschaltet ist.

F02 **Ansprechzeit Gebläse**
Zeit bis zur maximalen Gebläsegeschwindigkeit nach dem Start. Ausgedrückt in Zehntel Sekunden.

F03 ***Phasenverschiebung* Gebläse**
Dieser *Parameter* gestattet die Kalibrierung des Ausgangs für die proportionale Kontrolle (Typ PWM) des Gebläses für die verschiedenen Gebläsetypen durch Einstellung der typischen *Phasenverschiebung* Strom/Spannung für jedes Gebläse.

F04 ***Impulsdauer* Einschaltung Triac**
Ermöglicht das Ändern der Länge des Impulses beim Befehl pwm.

F05 **Betrieb auf Anforderung des Verdichters**
0 = bei ausgeschaltetem *Verdichter* ist das Gebläse abgeschaltet
1 = die Kondensatorregelung ist unabhängig vom *Verdichter*

F06 **Mindestgeschwindigkeit in *Cooling***
Mindestwert der proportionalen Einstellung der Gebläse bei *Cooling*. Wird als Prozentsatz der Speisungsspannung zwischen 0 und 100%, ausgedrückt.

F07 **Höchstgeschwindigkeit Silent in *Cooling***
Höchstwert der proportionalen Einstellung der Gebläse bei *Cooling*. Wird als Prozentsatz der Speisungsspannung zwischen 0 und 100%, ausgedrückt.

F08 ***Sollwert* Temperatur/Druck Gebläse-Mindestgeschwindigkeit in *Cooling***
Wert Kondensatortemperatur/ -druck, unter dem das Gebläse auf Mindestgeschwindigkeit *Cooling* funktioniert.

F09 **Proportionalband in *Cooling***
Differential Temperatur/ Druck, dem eine Änderung von Mindest- auf Höchstgeschwindigkeit (oder Max. Silent) des Gebläses in *Cooling* entspricht.

F10 **Differential Cut-off Gebläse**
Differential Temperatur/Druck bei Kondensierung, bezogen auf den *Sollwert* Temperatur/Druck Temperatur (*F08* oder *F14*), über dem das Gebläse abgeschaltet wird.

F11 ***Hysterese* Cut-off**
Differential Temperatur/Druck Kondensierung für die Funktion Cut-off.

F12 **Zeit Bypass Cut-off**
Ermöglicht die Eingabe einer Verzögerung bei Aktivierung der Cut-off-Funktion beim Verdichterstart. Ausgedrückt in Sekunden.

F13 **Höchstgeschwindigkeit in *Cooling***
Ermöglicht in *Cooling* die Einstellung einer Geschwindigkeitsstufe in Übereinstimmung mit einem bestimmten Temperatur-/Druckwert.

F14 ***Sollwert* Temperatur/Druck Gebläse-Höchstgeschwindigkeit in *Cooling***
Wert Temperatur/Druck Kondensierung, dem die Gebläsegeschwindigkeit *F13* entspricht.

F15 **Mindestgeschwindigkeit in *Heating***
Mindestwert der proportionalen Einstellung der Gebläse bei *Heating*. Wird als Prozentsatz der Speisungsspannung zwischen 0 und 100%, ausgedrückt.

F16 **Höchstgeschwindigkeit Silent in *Heating***
Höchstwert der proportionalen Einstellung der Gebläse bei *Heating*. Wird als Prozentsatz der Speisungsspannung zwischen 0 und 100%, ausgedrückt.

F17 ***Sollwert* Temperatur/Druck Gebläse-Mindestgeschwindigkeit in Heizen**
Wert Kondensatortemperatur/ -druck, über dem das Gebläse auf Mindestgeschwindigkeit *Heating* funktioniert.

F18 **Proportionalband in *Heating***
Differential Temperatur/ Druck, dem eine Änderung von Mindest- auf Höchstgeschwindigkeit (oder Max. Silent) des Gebläses in *Heating* entspricht.

F19 **Höchstgeschwindigkeit in *Heating***
Ermöglicht in *Cooling* die Einstellung einer Geschwindigkeitsstufe in Übereinstimmung mit einem bestimmten Temperatur-/Druckwert.

F20 ***Sollwert* Temperatur/Druck Gebläse-Höchstgeschwindigkeit in *Cooling***
Kondensatortemperatur/ -druck, dem die Gebläsegeschwindigkeit gemäß Par. *F19*.

F21 **Vorgebläse in *Cooling***
Ermöglicht das Einstellen einer Vorgebläsezeit im Modus *Cooling* vor dem Einschalten des Verdichters.

F22 **Einzige oder separate Lüftung**
Mit dem *Parameter F22* ist es möglich, die Maschinen mit zwei Kreisläufe mit einzigem Kondensator zu konfigurieren.

- = 0 sind die beiden Gebläse voneinander unabhängig und sie hängen von den Werten Druck/Temperatur Kondensierung und vom Status der *Verdichter* der Kreisläufe ab.
- = 1 sind die Ausgänge der beide Gebläse parallel geschaltet und die Regelung erfolgt:
    - am Maximum der Fühler Kondensierung der Kreisläufe in Modalität „*Cooling*" – KÜHLEN -
    - am Minimum der Fühler Kondensierung der Kreisläufe in Modalität „*Heating*" – HEIZEN -

Falls einer der beiden Kreisläufe keinen Fühler Kondensierung aufweist, wird ein Konfigurierungsalarm ausgelöst.

F23 ***Sollwert* Temperatur/Druck für die Aktivierung des Gebläses beim Abtauen**
Wenn die gemessenen Wert Temperatur/Druck während des Abtauzyklusses die Schwelle 'Start Gebläse bei Abtauung' übersteigt(*F23*), so werden die Gebläse mit voller Leistung aktiviert.

F24 ***Hysterese* Aktivierung Gebläse bei Abtauung**
Differential Kondensatortemperatur/ -druck für die Regelung des Gebläses beim Abtauen.

F25 ***Rückgewinnung*: *Befähigung***
0 = Funktion *Rückgewinnung* nicht befähigt

1 = Funktion *Rückgewinnung* befähigt
2 = Funktion *Rückgewinnung* befähigt nur für ersten Kreislauf **(nur ECH400SR Modell)**
3 = Funktion *Rückgewinnung* befähigt nur für zweiten Kreislauf **(nur ECH400SR Modell)**

F26 ***Rückgewinnung*: Fühler Eingang Wasser**
Analogeingang *Befähigung* zum Beginn der Rückgewinnungsphase (Thermostatsteuerung *Rückgewinnung*)

F27 ***Rückgewinnung*: Fühler Ausgang Wasser**
Analogeingang Beendung Rückgewinnungsphase; die *Rückgewinnung* kann durch Erreichung der Temperatur eines von dem der Thermostatsteuerung *Rückgewinnung* verschiedenen Eingangs beendet werden.

F28 ***Rückgewinnung*: *Hysterese* Regler**
Eingriffsdifferenzial (Abschaltung / Einschaltung der Stufe) der Rückgewinnungsphase, basierend auf Eingang Beginn / Thermostatsteuerung *Rückgewinnung*.

F29 ***Rückgewinnung*: Delta Temperatur Einschaltung Kreisläufe**
Siehe *Rückgewinnung: Einstellung der Temperatur*

F30 ***Rückgewinnung*: Mindestbetriebszeit**
Signifikativ bei Maschine mit zwei Kreisläufen (*H05* = 2); Temperaturdifferenzial, bezogen auf den *Sollwert Rückgewinnung*, der einer weiteren Rückgewinnungsstufe entspricht; die zuerst befähigte Stufe wird durch den Kreislauf der Maschine mit den meisten aktiven Verdichtern bestimmt (bei Gleichheit der Kreislauf 1)

F31 ***Rückgewinnung*: Zeit Betriebsstufen *Verdichter***
Definiert das Intervall 2**F31* (Betriebsstufe Gebläse des Kreislaufs), gezählt von der Freigabe für den Beginn der Rückgewinnungsphase, und das anschließende Intervall *F31* (Abschaltung Gebläse des Kreislaufs); am Ende dieses Vorgangs wird das Rückgewinnungsventil angesteuert; falls die *Verdichter* zum Zeitpunkt der Freigabe für den Beginn der *Rückgewinnung* aus sind, so wird das Rückgewinnungsventil sofort angesteuert (ohne Beachtung des Intervalls 2**F31*, *F31*).

F32 ***Rückgewinnung*: *Sollwert* Wasser Verlassen Deaktivierung**
Max. Grenzwert Temperatur (*F27* zugeordnet), der die Beendigung der Rückgewinnungsphase bewirkt.

F33 ***Rückgewinnung*: *Sollwert* Hochdruck Deaktivierung**
Max. Grenzwert Kondensation (Temperatur / Druck), der die Beendigung der Rückgewinnungsphase bewirkt; bei Maschine mit zwei Kreisläufen wird die laufende *Rückgewinnung* eines gegebenen Kreislaufs in Abhängigkeit vom Wert der Kondensation des betreffenden Kreislaufs unterbrochen.

F34 **Befähigt die dynamische Kondensierung in *Cooling***
0= dynamische Kondensierung deaktiviert.
1 = dynamische Kondensierung aktiviert.

F35 **Offset der dynamischen Kondensierung**
Max. Deviation des Sollwerts Kondensierung

F36 ***Sollwert* Außentemperatur dynamische Kondensierung**
Wert des Eingangs AI4, der dem Offset Null des entsprechenden Sollwerts Kondensation entspricht

F37 **Delta Außentemperatur dynamische Kondensierung**
Intervall des Eingangs AI4, der der Exkursion Offset Null – max. Offset des entsprechenden Sollwerts Kondensation entspricht

9.1.5 Parameter Alarme (ALL)

A01 **Zeit Bypass Druckschalter Niederdruck.**
Verzögerungszeit zwischen der Aktivierung des Verdichters und der Aktivierung der *Diagnose* des Digitalalarms für Niederdruck. Angabe in Sekunden.

A02 **Zahl der Niederdruck-Ereignisse je Stunde**
Zahl von Ereignissen/Stunde mit Digitalalarm für Niederdruck, bei Überschreiten erfolgt der Übergang von automatischem in manuellen *Reset*.

A03 **Bypass Strömungsschalter ab Pumpenaktivierung**
Verzögerungszeit zwischen der Aktivierung der *Hydraulikpumpe* und der Aktivierung der *Diagnose* des Alarms für Strömungsschalters. Angabe in Sekunden

A04 **Dauer Eingang Strömungsschalter aktiviert**
Zeit, während der der Digitaleingang Strömungsschalter *aktiv* bleiben muss, um den Alarm Strömungsschalter zu aktivieren. Die Zählung beginnt nach der Bypass-Zeit Strömungsschalter. Ausgedrückt in Sekunden.

A05 **Dauer Eingang Strömungsschalter nicht aktiviert**
Zeit, während der der Digitaleingang Strömungsschalter für die Rückstellung des entsprechenden Alarms *nicht aktiv* bleiben muss. Ausgedrückt in Sekunden.

A06 **Zahl der Ereignisse/ Stunde Strömungsschalter**
Zahl von Ereignissen/Stunde mit Digitalalarm, bei Überschreiten erfolgt der Übergang von automatischem in manuellen *Reset*. Wenn ein Alarm von automatischer zu manueller Rückstellung wechselt, wird die *Hydraulikpumpe* deaktiviert.

A07 **Bypass Thermoschalter *Verdichter* ab Verdichteraktivierung**
Verzögerungszeit zwischen der Aktivierung des Verdichters und der Aktivierung der *Diagnose* des Digitalalarms für Thermoelement *Verdichter*. Angabe in Sekunden

A08 **Zahl der Ereignisse/Stunde Thermoschalter der *Verdichter***
Zahl von Ereignissen/Stunde des Alarms Thermoelements *Verdichter*, bei Überschreiten erfolgt der Übergang von automatischem in manuellen *Reset*.

A09 **Zahl der Ereignisse/Stunde Thermoschalter Gebläse**
Zahl von Ereignissen/Stunde des Alarms Thermoelements Gebläse, bei Überschreiten erfolgt der Übergang von automatischem in manuellen *Reset*.

A10 **Bypass Frostschutzalarm**
Verzögerungszeit zwischen der Aktivierung der Maschine (Wahl einer Betriebsweise oder Wechsel OFF->ON) und der Aktivierung der *Diagnose* des Digitalalarms Thermoschalter *Verdichter*. Ausgedrückt in Sekunden. Dieser Bypass ist nur in *Heating* aktiv.

A11 ***Sollwert* Frostschutzalarm**
Temperaturwert, unter dem der Alarm Frostschutz ausgelöst wird.

A12 ***Hysterese* Frostschutzalarm**
Eingriffsdifferenzial bezogen auf den Grenzwert *A11*, Temperatur Frostschutzalarm; dient auch als Eingriffsdifferzial (mit umgekehrten Vorzeichen) für den Grenzwert *A15*, Alarm Übertemperatur.

A13 **Zahl der Frostschutzalarm-Ereignisse/Stunde**
Zahl von Ereignissen/Stunde des Alarm Frostschutz, bei Überschreiten erfolgt der Übergang von automatischem in manuellen *Reset*.

A14 **Bypass Druckwächter Öl**
Verzögerungszeit zwischen der Aktivierung des Verdichters und der Aktivierung der *Diagnose* des Digitalalarms Druckwächter Öl. Angabe in Sekunden

A15 ***Sollwert*** **Übertemperatur Eingang**
Max. Grenzwert Temperatur AI1 (bei *H11*=1 und Modalität *Cooling*), bezogen auf den Alarm Übertemperatur

A16 **Dauer Übertemperatur Eingang**
Mindestdauer AI1 über dem Grenzwert *A15* bis zur Auslösung des Alarms Übertemperatur.

A17 **Status *Verdichter* für Alarm Übertemperatur**
deaktiviert die Sperrung der *Verdichter* bei zu hoher Regelungstemperatur

9.1.6 Parameter Pumpe (PUP)

P01 **Betriebsmodus Pumpe**
Ermöglicht die Auswahl des Betriebsmodus der Pumpe
0=Dauerbetrieb
1=Betrieb auf Anforderung des Temperaturreglers

P02 **Verzögerung Pumpe ON *Verdichter* ON**
Ermöglicht das Einstellen einer Verzögerung zwischen dem Pumpen- und dem Verdichterstart, ausgedrückt in Sekunden. Ausgedrückt in Sekunden.

P03 **Verzögerung *Verdichter* OFF Pumpe OFF**
Ermöglicht das Einstellen einer Verzögerung zwischen dem Pumpen- und dem Verdichterstop, ausgedrückt in Sekunden. Ausgedrückt in Sekunden.

P04 **Vorhandensein zweite Pumpe**
0 = Pumpe 2 nicht vorhanden
1 = Pumpe 2 vorhanden

P05 **Zeit *Rotation Pumpe***
Falls die Differenz zwischen den Betriebsstunden der Pumpe und den Stillstandsstunden der Pumpe einen Wert aufweist, der diesen *Parameter* übersteigt, wird die aktive Pumpen abgeschaltet und die andere Pumpe wird eingeschaltet.

9.1.7 Parameter Frostschutz/ Boiler (Fro)

r01 **Konfiguration Widerstände in Abtauung**
Bestimmt den Betrieb der Widerstände bei aktivierter Abtaufunktion
0=eingeschaltet nur auf Anforderung des Temperaturreglers
1=in Abtauung immer eingeschaltet

r02 **Konfiguration Widerstände eingeschaltet Modus *Cooling***
Bestimmt den Betrieb der Widerstände im Modus *Cooling*
0=ausgeschaltet in *Heating*
1=eingeschaltet in *Cooling* (entsprechend des Reglers Forstschutzwiderstände)

r03 **Konfiguration Widerstände eingeschaltet Modus *Cooling***
Bestimmt den Betrieb der Widerstände im Modus *Cooling*
0=ausgeschaltet in *Heating*
1=eingeschaltet in *Cooling* (entsprechend des Reglers Forstschutzwiderstände)

r04 **Konfiguration *Regelfühler* Widerstand 1**
r05 **Konfiguration *Regelfühler* Widerstand 2**
Bestimmt den Messfühler für die Regelung der Widerstände im Modus *Heating*
0= Nicht vorhanden
1=Regelt an Fühler AI1
2=Regelt an Fühler AI2
3= Regelt an Fühler AI5

r06 **Konfiguration Widerstände in *Standby***
Bestimmt den Status der Widerstände, wenn sich das Gerät in *Standby* befindet.
0=Immer ausgeschaltet in *Standby*
1=Eingeschaltet in *Standby* (entsprechend des Reglers Frostschutzwiderstände)

r07 ***Sollwert*** **Widerstände Frostschutz 1 in *Heating***
Bei Unterschreiten dieses Temperaturwerts werden in *Cooling* die Frostschutzwiderstände aktiviert.

r08 ***Sollwert*** **Widerstände Frostschutz 1 in *Cooling***
Bei Unterschreiten dieses Temperaturwerts werden in *Cooling* die Frostschutzwiderstände aktiviert.

r09 **Oberer Grenzwert *Sollwert Frostschutzwiderstände***
Bestimmt den oberen Grenzwert beim Einstellen des Sollwerts der Frostschutzwiderstände.

r10 **Unterer Grenzwert *Sollwert Frostschutzwiderstände***
Bestimmt den unteren Grenzwert beim Einstellen des Sollwerts der Frostschutzwiderstände.

r11 ***Hysterese*** **Frostschutzwiderstände**
Hysterese Regler Frostschutzwiderstände.

r12 ***Befähigung Widerstände parallel geschaltet***
Diese Funktion ist in den Fällen nützlich, in denen zwei Hydraulikkreisläufe mit den entsprechenden Fühlern Frostschutz und nur ein Widerstand Frostschutz vorhanden sind.
0 = *Widerstände parallel geschaltet* nicht befähigt
1 = *Widerstände parallel geschaltet* befähigt

r13 ***Sollwert*** **Widerstand 2 in *Heating***
Bei Unterschreiten dieses Temperaturwerts werden in *Cooling* die Frostschutzwiderstände aktiviert.

r14 ***Sollwert*** **Widerstände 2 in *Cooling***
Bei Unterschreiten dieses Temperaturwerts werden in *Cooling* die Frostschutzwiderstände aktiviert.

r15 ***Befähigung Integrationswiderstände***
0 = *Integrationswiderstände* nicht befähigt
1 = *Integrationswiderstände* befähigt

r16 **Delta Aktivierung Integrationswiderstand 1**
Differential von *Sollwert Heating* für die Einschaltung des Integrationswiderstand 1

r17 **Delta Aktivierung Integrationswiderstand 1**

Differential von *Sollwert Heating* für die Einschaltung des Integrationswiderstand 2

9.1.8 Parameter Abtauung (dFr)

d01 **Aktivierung Abtauung**
0= Abtaufunktion nicht aktiviert
1= Abtaufunktion aktiviert

d02 **Temperatur/Druck Abtaubeginn**
Temperatur / Druck, bezogen auf den befähigten Eingang (in Abhängigkeit vom Kreislauf und der Konfigurierung des Eingang Kondensation), unter dem die Zeit für die Anforderung der Abtauung gezählt wird.

d03 **Intervall (Anforderungszeit) Abtauung**
Temperatur / Druck, bezogen auf den als Ausgang Abtauung konfigurierten Eingang, über dem die Abtauung beendet wird.

d04 **Temperatur / Druck Abtauende**
Temperatur / Druck, bezogen auf den als Ausgang Abtauung befähigten Eingang, über dem die Abtauung beendet wird

d05 **Max. Zeit (Timeout) Abtauung**
Dies ist die maximal zulässige Abtauzeit. Ausgedrückt in Minuten.

d06 **Wartezeit *Verdichter*-Ventil (Entlüftungsschutz)**
Intervall der Zählung vom Beginn der Abtauung (Abschaltung der *Verdichter*) zur Umschaltung der Thermostatsteuerung in die Modalität *Heating* (mit eventueller Einschaltung der *Verdichter*)

d07 ***Abtropfzeit***
Intervall der Zählung vom Ende der Abtauung (Abschaltung der *Verdichter*) bis zur Umschaltung des Inversionsventils; das gleiche Intervall wird dann für die Umschaltung des Ventils und die Wiederaufnahme der Thermostatsteuerung in der Modalität *Heating* gezählt (mit eventueller Einschaltung der *Verdichter*)

d08 **Abtauintervall**
Dies ist die Wartezeit zwischen dem Ende eines Abtauzyklusses und dem nachfolgenden (unabhängig vom abgetauten Kreislauf)

d09 **Fühler verlassen *Abtaubetrieb* Kreislauf 1**
d10 **Fühler verlassen *Abtaubetrieb* Kreislauf 2**
Sie können die Werte und Bedeutungen annehmen, die in der folgenden Tabelle angegeben werden:

Wert *Parameter*	*Beschreibung*
0	Verlassen *Abtaubetrieb* an Digitaleingang
1	Verlassen *Abtaubetrieb* an AI3
2	Verlassen *Abtaubetrieb* an AI4
3	Verlassen *Abtaubetrieb* an AI6
4	Verlassen *Abtaubetrieb* an AI7
5	Verlassen *Abtaubetrieb* an AI8

d11 **Verzögerung Einschaltung *Verdichter* bei Abtauung**
Dies ist die einzige Sicherheitszeit, die während der Abtauphasen sowohl von den Betriebsstufen als auch von den Verdichtern eingehalten wird.

d12 ***Befähigung* der dynamischen Abtauung**
0 = dynamische Abtauung nicht aktiv
1 = dynamische Abtauung aktiv

d13 **Offset *dynamischer Sollwert***
Max. Deviation des Werts Beginn dynamische Abtauung (*d02*)

d14 ***Sollwert* Kompensierung Abtauung**
Wert des Eingangs AI4, der der Exkursion Offset Null des entsprechenden Sollwerts Beginn Abtauung entspricht

d15 **Proportionalband Kompensierung Abtauung**
Intervall des Eingangs AI4, der der Exkursion Offset Null – max. Offset des entsprechenden Sollwerts Beginn Abtauung entspricht

9.1.9 Parameter Erweiterung (ESP)

N01 **Polarität ID12 ID13 ID14 1D15**
0 = Aktiviert für geschlossenen Kontakt, 1 = Aktiviert für offenen Kontakt

N02 **Konfigurierung ID12**
Wie *H34*

N03 **Konfiguration ID13**
Wie *H34*

N04 **Konfiguration ID14**
Wie *H34*

N05 **Konfiguration ID15**
Wie *H34*

N06 **Konfiguration Relais 9**
Wie *H40*

N07 **Konfiguration Relais 10**
Wie *H40*

N08 **Konfiguration Relais 11**
Wie *H40*

N09 **Konfiguration Relais 12**
Wie *H40*

N10 **Konfiguration Relais 13**
Wie *H40*

N11 **Konfigurierung AI7**
0= Messfühler nicht verfügbar
1= NTC-Eingang verwendet für die Konfigurierungen mit Fühler/DI für verlassen Abtauung
2= NTC-Eingang verwendet für die Konfigurierungen mit *Rückgewinnung*

N12 **Konfigurierung AI8**
0= Messfühler nicht verfügbar
1= NTC-Eingang verwendet für die Konfigurierungen mit Fühler/DI für verlassen Abtauung
2= NTC-Eingang verwendet für die Konfigurierungen mit *Rückgewinnung*

9.2 Tabelle der Parameter

Die nachfolgende Tabelle fasst alle *Parameter* des "Ech 400S" zusammen.

Sollwert (SET)

SOLLWERT			
Par.	*Beschreibung*	Grenzwerte	Einheit
Coo (*G01*)	*Sollwert* "*Cooling*"	*H04* ÷ *H03*	°C
HEA (*G02*)	*Sollwert* "*Heating*"	*H02* ÷ *H01*	°C

Konfigurations-parameter (CnF)

KONFIGURIERUNGSPARAMETER *			
Par.	*Beschreibung*	Grenzwerte	Einheit
H01	max. *Sollwert* in Heat	5 ÷ 30	°C
H02	min. *Sollwert* in Heat	30 ÷ 60	°C
H03	max. *Sollwert* in Cool	10 ÷ 70	°C
H04	min. *Sollwert* in Cool	60 ÷ 90.0	°C
H05	Anzahl Kreisläufe der Maschine	-40.0 ÷ 40	°C
H06	Zahl *Verdichter* je Kreis	30 ÷ 90.0	°C
H07	Anzahl Betriebstufen je *Verdichter*	-40.0 ÷ 30	°C
H08	Einschaltfolge der *Verdichter*	0 ÷ 1 (ECH400S)	Num
		0 ÷ 2 (ECH400SR)	Num
H09	Ausgleich der Kreisläufe	0 ÷ 4	Zahl
H10	Präsenz Wärmepumpe	0 ÷ 3	Zahl
H11	Konfigurierung AI1	0÷2	Zahl
H12	Konfigurierung AI2	0÷1	Merker
H13	Konfigurierung AI3	0 ÷ 1	Merker
H14	Konfigurierung AI4	0 ÷ 4	Zahl
H15	Konfigurierung AI5	0 ÷ 2	Zahl
H16	Konfigurierung AI6	0 ÷ 5	Zahl
H17	Skalenendwert Druck	0 ÷ 4	Zahl
H18	Polarität ID1 ID2 ID3 ID4	0 ÷ 2	Zahl
H19	Polarität ID5 ID6 ID7 ID8	0 ÷ 4	Zahl
H20	Polarität ID9 ID10 ID11 AI4	0 ÷ 350	KPa*10
H21	Polarität AI1	0 ÷ 15	Zahl
H22	Polarität AI2	0 ÷ 15	Zahl
H23	Konfigurierung ID1	0 ÷ 15	Zahl
H24	Konfigurierung ID2	0 ÷ 1	Merker
H25	Konfiguration ID3	0 ÷ 1	Merker
H26	Konfiguration ID4	0 ÷ 29	Zahl
H27	Konfiguration ID5	0 ÷ 29	Zahl
H28	Konfigurierung ID6	0 ÷ 29	Zahl
H29	Konfigurierung ID7	0 ÷ 29	Zahl
H30	Konfigurierung ID8	0 ÷ 29	Zahl
H31	Konfigurierung ID9	0 ÷ 29	Zahl
H32	Konfigurierung ID10	0 ÷ 29	Zahl
H33	Konfigurierung ID11	0 ÷ 29	Zahl
H34	Konfiguration ST4 wenn Digitaleingang	0 ÷ 29	Zahl
H35	Konfiguration Relais 2	0 ÷ 29	Zahl
H36	Konfiguration Relais 3	0 ÷ 29	Zahl
H37	Konfiguration Relais 4	0 ÷ 29	Zahl
H38	Konfiguration Relais 5	0 ÷ 20	Zahl
H39	Konfiguration Relais 6	0 ÷ 20	Zahl
H40	Konfiguration Relais 7	0 ÷ 20	Zahl
H41	Polarität NO2	0 ÷ 20	Zahl
H42	Polarität NO3	0 ÷ 20	Zahl
H43	Polarität NO4	0 ÷ 20	Zahl
H44	Polarität NO5	0 ÷ 1	Merker
H45	Polarität Alarmrelais	0 ÷ 1	Merker
H46	Konfigurierung Ausgang Gebläse 1	0 ÷ 1	Merker
H47	Konfigurierung Ausgang Gebläse 2	0 ÷ 1	Merker
H48	Regelung an AI2	0 ÷ 1	Merker
H49	Auswahl Betriebsmodus	0 ÷ 1	Merker
H50	Aktivierung *dynamischer Sollwert*	0 ÷ 1	Merker

H51	Offset in Cooling dynamischer Sollwert	0 ÷ 1	Merker
H52	Offset in Heating dynamischer Sollwert	0 ÷ 1	Merker
H53	Eingriffswert des dynamischen Sollwerts im Modus "Cooling"	0 ÷ 1	Merker
H54	Eingriffswert des dynamischen Sollwerts im Modus "Heating"	-50.0 ÷ 80.0	°C
H55	Delta Außentemperatur dynamischer Sollwert Cooling	-50.0 ÷ 80.0	°C
H56	Delta Außentemperatur dynamischer Sollwert Heating	-127 ÷ 127	°C
H57	Offset AI1,	-127 ÷ 127	°C
H58	Offset AI2	-50.0 ÷ 80.0	°C
H59	Offset AI3	-50.0 ÷ 80.0	°C
H60	Offset AI4	-12.7 ÷ 12.7	°C
H61	Offset AI5	-12.7 ÷ 12.7	°C
H62	Offset AI6	-127 ÷ 127	°C/10-Kpa*10
H63	0=50 Hz 1=60 Hz	-12.7 ÷ 12.7	°C
H64	0= °C 1=°F	-12.7 ÷ 12.7	°C
H65	Serielle Adresse Familie	-127 ÷ 127	°C/10-Kpa*10
H66	Serielle Adresse Gerät	0 ÷ 1	Merker
H67	Benutzerpassword	0 ÷ 1	Merker
H68	Password Schlüssel Parameter	0 ÷ 14	Num.
H69	Vorhandensein Tastatur	0 ÷ 14	Num.
H70	Skalenanfangswert AI3 bei Temperaturregelung	0 ÷ 255	Num.
H71	Skalenendwert AI3 bei Temperaturregelung	0 ÷ 255	Num.

Werden die Parameter dieser Kategorie geändert, muss der Controller nach erfolgter Änderung immer heruntergefahren und dann erneut gestartet werden, damit der einwandfreie Betrieb gewährleistet ist.

Parameter Verdichter (CP)

PARAMETER VERDICHTER			
Par.	Beschreibung	Grenzwerte	Einheit
C01	Sicherheitszeit Einschalten Ausschalten	0 ÷ 255	Sekunden*10
C02	Sicherheitszeit Einschaltung	0 ÷ 255	Sekunden*10
C03	Hysterese Temperaturregelung Cooling	0 ÷ 255	°C
C04	Hysterese Temperaturregelung Heating	0 ÷ 255	°C
C05	Delta Eingriff Regelungsstufen	0 ÷ 255	°C
C06	Intervall Eingriff Verdichter - Verdichter	0 ÷ 255	Sekunden*10
C07	Intervall Abschaltung Verdichter – Verdichter	0 ÷ 255	Sekunden*10
C08	Intervall Eingriff Betriebsstufen	0 ÷ 255	Sekunden
C09	Befähigung Pump-down	0 ÷ 1	Merker
C10	Timeout Pump-Down	0 ÷255	Sekunden/10
C11	Verzögerung Leitung Stern	0 ÷900	Sekunden/10
C12	Zeit Stern	0 ÷ 900	Sekunden/10
C13	Verzögerung Stern Dreieck	0 ÷ 900	Sekunden/10
C14	Integralzeit für Schraubenverdichter	0 ÷ 900	Sekunden
C15	Gesamtöffnungszeit Kasten für Schraubenverdichter	0 ÷ 900	Sekunden
C16	Gesamtschließungszeit Kasten für Schraubenverdichter	0 ÷ 900	Sekunden
C17	Zeit Hysterese für Schraubenverdichter	0 ÷255	Sekunden

Parameter Lüftung (FAN)

PARAMETER GEBLÄSE			
Par.	Beschreibung	Grenzwerte	Einheit
F01	Modus Gebläseausgang	0 ÷ 2	Num.
F02	Ansprechzeit Gebläse	0 ÷ 255	Sekunden/10
F03	Phasenverschiebung Gebläse	0 ÷ 100	%
F04	Impulsdauer Einschaltung Triac	0 ÷ 255	µSekunden*200
F05	Betrieb auf Anforderung des Verdichters	0 ÷ 1	Merker
F06	Mindestgeschwindigkeit in Cool	0 ÷ 100	%
F07	Max. Geschwindigkeit Silent in Cool	0 ÷ 100	%
F08	Sollwert Temperatur/Druck Mindestgeschwindigkeit Gebläse in Cool	-500 ÷ 800	°C/10 – Kpa*10
F09	Proportionalband in Cool	0 ÷ 255	°C/10 – Kpa*10
F10	Delta Cut-off	0 ÷ 255	°C/10 – Kpa*10
F11	Hysterese Cut-off .	0 ÷ 255	°C/10 – Kpa*10
F12	Zeit Bypass Cut-off	0 ÷ 255	Sekunden
F13	Max. Geschwindigkeit in Cool	0 ÷ 100	%
F14	Sollwert Temperatur/Druck max. Geschwindigkeit Gebläse in COOL	-500 ÷ 800	°C/10 – Kpa*10
F15	Min. Geschwindigkeit in Heat	0 ÷ 100	%
F16	Max. Geschwindigkeit Silent in Heat	0 ÷ 100	%
F17	Sollwert Temperatur/Druck max. Geschwindigkeit Gebläse in Heat	-500 ÷ 800	°C/10 – Kpa*10
F18	Prportionalband in Heat	0 ÷ 255	°C/10 – Kpa*10
F19	Max. Geschwindigkeit in Heat	0 ÷ 100	%
F20	Sollwert Temperatur/Druck max. Geschwindigkeit in Heat	-500 ÷ 800	°C/10 – Kpa*10
F21	Vorlüftung in Modalität Cooling	0 ÷ 255	Sekunden
F22	Einstufige oder separate Lüftung	0 ÷ 1	Merker

F23	*Sollwert* Temperatur/Druck Aktivierung Gebläse in Abtauung	-500 ÷ 800	°C/10 - Kpa*10
F24	*Hysterese* Aktivierung Gebläse in Abtauung	0 ÷ 255	°C/10 – Kpa*10
F25	*Rückgewinnung*: *Befähigung*	0 ÷ 1 (ECH400S)	Num
		0 ÷ 3 (ECH400SR)	Num
F26	*Rückgewinnung*: Fühler Eingang Wasser	0 ÷ 2	Num
F27	*Rückgewinnung*: Fühler Ausgang Wasser	0 ÷ 3 (ECH400S)	Num
		0 ÷ 15 (ECH400SR)	Num
F28	*Rückgewinnung*: *Hysterese* Regler	0 ÷ 25.5	°C
F29	*Rückgewinnung*: Delta emperatur Einschaltung Kreisläufe	0 ÷ 25.5	°C
F30	*Rückgewinnung*: Mindestbetriebszeit	0 ÷ 255	Minuti
F31	*Rückgewinnung*: Zeit Betriebsstufen *Verdichter*	0 ÷ 255	Sekunden
F32	*Rückgewinnung*: *Sollwert* Wasser Ausgang Deaktivierung	0 ÷ 255	°C
F33	*Rückgewinnung*: *Sollwert* Hochdruck Deaktivierung	-500 ÷ 800	°C
F34	*Befähigung* der dynamischen Kondensation	0 ÷ 1	Merker
F35	Offset der dynamische Kondensation	-500 ÷ 800	°C/10 – Kpa*10
F36	*Sollwert* Außentemperatur dynamische Kondensation	-127 ÷ 127	°C
F37	Delta Außentemperatur dynamische Kondensation	-500 ÷ 800	°C/10 – Kpa*10

Alarmparameter (ALL)

ALARMPARAMETER			
Par.	*Beschreibung*	Grenzwerte	Einheit
A01	Bypass Druckschalter Niederdruck ab *Verdichter*	0 ÷ 255	Sekunden
A02	Zahl Aktivierungen/Stunde Niederdruck	0 ÷ 255	Zahl
A03	Bypass Strömungsschalter ab Pumpenaktivierung	0 ÷ 255	Sekunden
A04	Dauer Eingang Strömungsschalter aktiviert	0 ÷ 255	Sekunden
A05	Dauer Eingang Strömungsschalter nicht aktiviert	0 ÷ 255	Sekunden
A06	Zahl Aktivierungen je Stunde Strömungsschalter	0 ÷ 255	Zahl
A07	Bypass Thermoschalter *Verdichter* ab Verdichteraktivierung	0 ÷ 255	Sekunden
A08	Zahl Aktivierungen je Stunde Thermoschalter *Verdichter*	0 ÷ 255	Zahl
A09	Zahl Aktivierungen je Stunde Thermoschalter Gebläse	0 ÷ 255	Zahl
A10	Bypass Frostschutzalarm ab ON-OFF	0 ÷ 255	Minuten
A11	*Sollwert* Aktivierung Frostschutzalarm	-127 ÷ 127	°C
A12	Isteresi allarme antigelo	0 ÷ 255	°C
A13	Zahl Aktivierungen je Stunde Frostschutzalarm	0 ÷ 255	Zahl
A14	Bypass Druckwächter Öl	0 ÷ 255	Sekunden
A15	*Sollwert* Übertemperatur Eingang	-127 ÷ 127	°C
A16	Dauer Übertemperatur Eingang	0 ÷ 255	Sekunden*10
A17	Status *Verdichter* für Alarm Übertemperatur	0 ÷ 1	Merker

Parameter Pumpe (PUP)

PARAMETER **PUMPE**			
Par.	*Beschreibung*	Grenzwerte	Einheit
P01	Betriebsmodus Pumpe	0 ÷ 1	Merker
P02	Verzögerung Pumpe ON *Verdichter* ON	0 ÷ 255	Sekunden
P03	Verzögerung *Verdichter* OFF Pumpe OFF	0 ÷ 255	Sekunden
P04	Vorhandensein zweite Pumpe	0 ÷ 1	Merker
P05	Zeit *Rotation Pumpe*	0 ÷ 255	Stunden

Parameter Widerstände (Fro)

PARAMETER **FROSTSCHUTZ/ BOILER**			
Par.	*Beschreibung*	Grenzwerte	Einheit
r01	Konfiguration Widerstände in Abtauung	0 ÷ 1	Merker
r02	Konfiguration Widerstände eingeschaltet Modus *Cooling*	0 ÷ 1	Merker
r03	Konfiguration Widerstände eingeschaltet Modus *Heating*	0 ÷ 1	Merker
r04	Konfiguration *Regelfühler* Widerstand 1	0 ÷ 3	Zahl
r05	Konfiguration *Regelfühler* Widerstand 2	0 ÷ 3	Zahl
r06	Konfigurierung Widerstände in *STANDBY*	0 ÷ 1	Merker
r07	*Sollwert* Widerstand 25,40 mm *Heating*	-127 ÷ 127	°C
r08	*Sollwert* Widerstand 1 in *Cooling*	-127 ÷ 127	°C
r09	Max. *Sollwert* Widerstände	-127 ÷ 127	°C
r10	*Sollwert* Min. Widerstände	-127 ÷ 127	°C
r11	*Hysterese* Frostschutzwiderstände	0 ÷ 255	°C
r12	*Befähigung* Widerstände parallel	0 ÷ 1	Merker
r13	*Sollwert* Widerstand 2 in *Heating*	-127 ÷ 127	°C
r14	*Sollwert* Widerstand 2 in *Cooling*	-127 ÷ 127	°C
r15	*Befähigung* Widerstände in Integration	0 ÷ 1	Merker
r16	Delta Aktivierung Widerstand Integration 1	0 ÷ 255	°C
r17	Delta Aktivierung Widerstand Integration 2	0 ÷ 255	°C

Parameter Abtauung (dFr)

PARAMETER **ABTAUFUNKTION**			
Par.	*Beschreibung*	Grenzwerte	Einheit

d01	Aktivierung Abtauung	0 ÷ 1	Merker
d02	Temperatur/Druck Abtaubeginn	-500 ÷ 800	°C/10 - Kpa*10
d03	Intervall Abtauung	0 ÷ 255	Minuti
d04	Temperatur / Druck Abtauende	-500 ÷ 800	°C/10 - Kpa*10
d05	Max. Zeit Abtauung	0 ÷ 255	Minuti
d06	Wartezeit *Verdichter-Umschaltventil*	0 ÷ 255	Sekunden
d07	*Abtropfzeit*	0 ÷ 255	Sekunden
d08	Verzögerung zwischen Abtauung der Kreisläufe	0 ÷ 255	Sekunden*10
d09	Fühler verlassen *Abtaubetrieb* Kreislauf 1	0 ÷ 5	Zahl
d10	Fühler verlassen *Abtaubetrieb* Kreislauf 2	0 ÷ 5	Zahl
d11	Verzögerung Einschaltung *Verdichter* bei Abtauung	0 ÷ 255	Sekunden
d12	*Befähigung* der dynamischen Abtauung	0 ÷ 1	Merker
d13	Offset *dynamischer Sollwert*	-500 ÷ 800	°C/10 - Kpa*10
d14	*Sollwert* Kompensierung Abtauung	-127 ÷ 127	°C
d15	Proportionalband Kompensierung Abtauung	-500 ÷ 800	°C/10 - Kpa*10

Parameter Erweiterung (ESP)

PARAMETER **ERWEITERUNG**			
Par.	*Beschreibung*	Grenzwerte	Einheit
N01	Polarität ID12 ID13 ID14 ID15	0 ÷ 15	Zahl
N02	Konfigurierung ID12	0 ÷ 29	Zahl
N03	Konfiguration ID13	0 ÷ 29	Zahl
N04	Konfiguration ID14	0 ÷ 29	Zahl
N05	Konfiguration ID15	0 ÷ 29	Zahl
N06	Konfiguration Relais 9	0 ÷ 20	Zahl
N07	Konfiguration Relais 10	0 ÷ 20	Zahl
N08	Konfiguration Relais 11	0 ÷ 20	Zahl
N09	Konfiguration Relais 12	0 ÷ 20	Zahl
N10	Konfiguration Relais 13	0 ÷ 20	Zahl
N11	Konfigurierung Fühler ST7	0 ÷ 2	Zahl
N12	Konfigurierung Fühler ST8	0 ÷ 2	Zahl

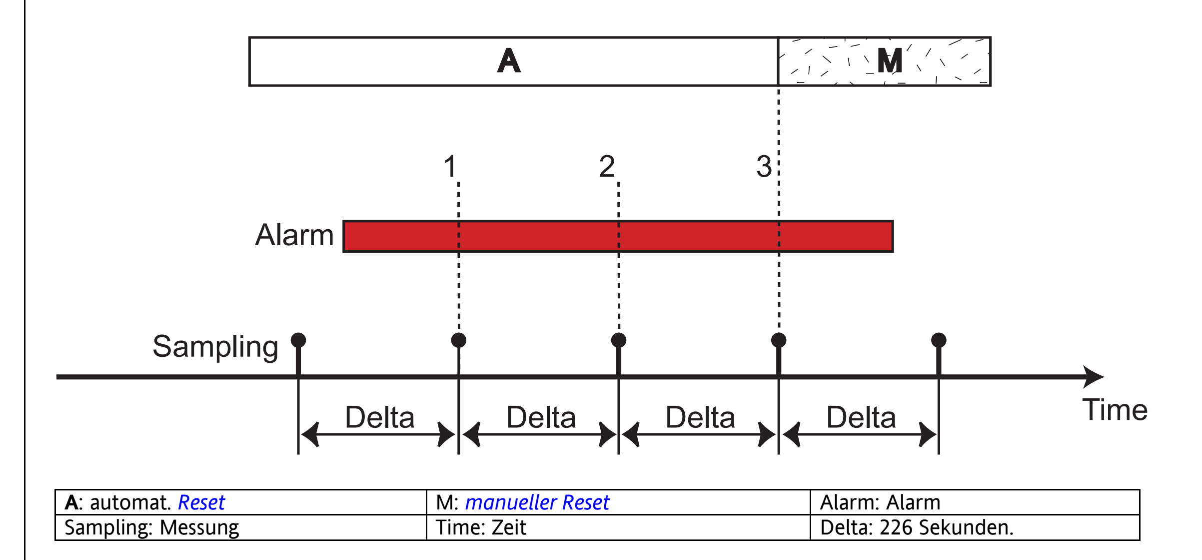
10 DIAGNOSE

Alarme

"ECH 400S, ECH400SR" kann eine komplette Diagnostik der Anlage ausführen durch das Melden einer Reihe von Alarmen.
Die Art der Aktivierung und des Resets werden über die *Parameter A01* – *A16* eingestellt.
Für manche *Alarme* ist das Ausschließen der Meldung für eine über *Parameter* festgelegte Dauer vorgesehen.

Zahl der Aktivierungen je Stunde

Bei manchen Alarmen wird die Zahl der Aktivierungen erfasst: Falls diese im Laufe der letzten Stunde eine bestimmte, über *Parameter* festgelegte Schwelle überschreiten, so setzt sich der Alarm vom automatischen in den manuellen *Reset*.
Die Abtastung der *Alarme* erfolgt alle 226 Sekunden;
Beispiel: Wird für die Aktivierungen je Stunde ein Wert von 3 eingestellt, so muss der Alarm eine Dauer zwischen 2*226 Sekunden und 3*226 Sekunden haben, damit er sich vom automatischen in den manuellen *Reset* setzt.



A: automat. *Reset*	M: *manueller Reset*	Alarm: Alarm
Sampling: Messung	Time: Zeit	Delta: 226 Sekunden.



Wird ein Alarm innerhalb einer Abtastzeit (226 Sekunden) mehrmals aktiviert, so wird er jedoch nur ein Mal gezählt.

Das Zurücksetzten der *Alarme* mit manuellem *Reset* erfolgt durch Drücken und Loslassen der Taste ON-OFF.



Der manuelle *Reset* sperrt die entsprechenden *Abnehmer* sowie vom Menschen an der Anlage ausgeführte Maßnahmen (Alarm-*Reset* über die Taste ON-OFF);
Aus diesem Grund wird diese Art von Alarm mit manuellem *Reset* präventiv benutzt zur Meldung von Problemen, die ein Beschädigen der Anlage zur Folge haben könnten.

10.1 Liste der Alarme

Das Aktivieren eines Alarms hat zweierlei Auswirkungen:
Sperre der betroffenen *Abnehmer*
Meldung auf dem Tastaturdisplay

Die Meldung setzt sich zusammen aus einem Code vom Typ "Enn" (nn gibt eine zweistellige Zahl an, die die Art des Alarms kennzeichnet, z.B.: E00, E25, E39….).
Die nachfolgende Tabelle fasst alle möglichen *Alarme* zusammen, den entsprechenden Code sowie die Sperre der entsprechenden *Abnehmer*:

Alarmtabelle

COD.	MELDUNG	AKTIVIERT VON	SPERRE *ABNEHMER*											BYPASS	RÜCKSTELLUNG
			VERD.1	VERD.2	COMP.3	COMP.4	FAN1	FAN2	PUMP 1	PUMP 2	WID ERST.	WIDE RST.	*RÜCKGEWINNUNG*		
E00	remotes Off	Digitaleingang, konfiguriert als “remotes OFF” (siehe *Digitaleingänge*)	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF			
E01	Hochdruck Kreislauf 1	Digitaleingang, konfiguriert als “Hochdruck Kreislauf 1” (siehe *Digitaleingänge*);	OFF	OFF[1]	OFF[1]	OFF[1]									manuell
E02	Niederdruck Kreislauf 1	Digitaleingang, konfiguriert als “Niederdruck Kreislauf 1” (siehe *Digitaleingänge*);	OFF	OFF[1]	OFF[1]	OFF[1]	OFF[4]							Nicht aktiv während der Zeitzählung *A01* ab Einschalten eines Verdichters oder ab Umschalten des 4-Wege-Ventils (*Umschaltventil*). In der Phase Pumpenabschaltung ist der Alarm nicht aktiv	Der *Reset* ist automatisch, bis die Zahl der Aktivierungen/Stunde dem über den *Parameter A02* eingestellten Wert entspricht, wobei er dann manuell wird;
E03	Thermoschalter *Verdichter* 1	Digitaleingang, konfiguriert als “Thermoschalter Kreislauf 1” (siehe *Digitaleingänge*);	OFF											Nicht aktiv während der Zeitzählung *A07* ab Einschalten des Verdichters.	Der *Reset* ist automatisch, bis die Zahl der Aktivierungen/Stunde dem über den *Parameter A08* eingestellten Wert entspricht, wobei er dann manuell wird;
E04	Thermoschalter *Kondensatorgebläse* Kreislauf 1	Digitaleingang, konfiguriert als “Thermoschalter Gebläse Kreislauf 1” (siehe *Digitaleingänge*);	OFF	OFF[1]	OFF[1]	OFF[1]	OFF	OFF[2]							Der *Reset* ist automatisch, bis die Zahl der Aktivierungen/Stunde dem über den *Parameter A09* eingestellten Wert entspricht, wobei er dann manuell wird;
E05	Frostschutz Kreislauf 1	Aktiviert, wenn der Analogfühler AI2 (siehe *Analogeingänge*) als Frostschutzfühler konfiguriert ist (*H12* = 1); Aktiviert, wenn der Fühler AI2 einen Wert unter *A11* erfasst; Deaktiviert, wenn der Fühler AI2 einen Wert über *A11* + *A12* erfasst;	OFF[6]	OFF[6]	OFF[6]	OFF[6]	OFF[4,6]	OFF[6]						Im Modus *Heating* nicht aktiv während der Zeitzählung Pa *A10* ab Einschalten des ECH 400S, ECH400SR über Taste On-Off (siehe Tastatur) oder ab Digitaleingang ON-OFF (siehe *Digitaleingänge*).	Der *Reset* ist automatisch, bis die Zahl der Aktivierungen/Stunde dem über den *Parameter A13* eingestellten Wert entspricht, wobei er dann manuell wird;

COD.	MELDUNG	AKTIVIERT VON	SPERRE *ABNEHMER*											BYPASS	RÜCKSTELLUNG
			VERD.1	VERD.2	COMP.3	COMP.4	FAN1	FAN2	PUMP 1	PUMP 2	WID ERST.	WIDE RST.	*RÜCKGEW INNUNG*		
E06	Sonde defekt AI2	Aktiviert, wenn der Fühler AI2, konfiguriert als Analogeingang, kurzgeschlossen/ unterbrochen ist oder die Fühlergrenzwerte überschritten werden (-30°C.. 90°C).	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF			automatisch
E07	Defekt Sonde AI3	Aktiviert, wenn der Fühler AI3, konfiguriert als Analogeingang, kurzgeschlossen/ unterbrochen ist oder die Fühlergrenzwerte überschritten werden (-30°C.. 90°C).	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF			automatisch
E08	Druckwächter Öl *Verdichter* 1	Eingang, konfiguriert als " Eingang Druckwächter Öl Kreislauf 1" (siehe *Digitaleingänge*);	OFF											Der Alarm wird nicht ausgelöst, wenn der *Verdichter* abgeschaltet ist, und beim Einschalten des Verdichters wird er für eine Zeit *A14* überbrückt.	manuell
E13	Thermoschalter *Verdichter* 2	Digitaleingang, konfiguriert als "Thermoschalter Kreislauf 2" (siehe *Digitaleingänge*);		OFF										Nicht aktiv während der Zeitzählung *A07* ab Einschalten des Verdichters.	Der *Reset* ist automatisch, bis die Zahl der Aktivierungen/Stunde dem über den *Parameter* *A08* eingestellten Wert entspricht, wobei er dann manuell wird;
E18	Druckwächter Öl *Verdichter* 2	Eingang, konfiguriert als "Eingang Druckwächter Öl Kreislauf 2" (siehe *Digitaleingänge*);		OFF										Der Alarm wird nicht ausgelöst, wenn der *Verdichter* abgeschaltet ist, und beim Einschalten des Verdichters wird er für eine Zeit *A14* überbrückt	manuell
E21	Hochdruck Kreislauf 2	Digitaleingang, konfiguriert als			OFF[5]	OFF[5]									manuell

COD.	MELDUNG	AKTIVIERT VON	SPERRE *ABNEHMER*											BYPASS	RÜCKSTELLUNG
			VERD.1	VERD.2	COMP.3	COMP.4	FAN1	FAN2	PUMP 1	PUMP 2	WID ERST.	WIDE RST.	*RÜCKGEWINNUNG*		
		"Hochdruck Kreislauf 2" (siehe *Digitaleingänge*);													
E22	Niederdruck Kreislauf 2	Digitaleingang, konfiguriert als "Niederdruck Kreislauf 2" (siehe *Digitaleingänge*);			OFF	OFF		OFF[4]						Nicht aktiv während der Zeitzählung *A01* ab Einschalten eines Verdichters oder ab Umschalten des 4-Wege-Ventils (*Umschaltventil*). In der Phase Pumpenabschaltung ist der Alarm nicht aktiv	Der *Reset* ist automatisch, bis die Zahl der Aktivierungen/Stunde dem über den *Parameter* *A02* eingestellten Wert entspricht, wobei er dann manuell wird;
E23	Thermoschalter *Verdichter* 3	Digitaleingang, konfiguriert als "Thermoschalter Kreislauf 3" (siehe *Digitaleingänge*);			OFF									Nicht aktiv während der Zeitzählung *A07* ab Einschalten des Verdichters.	Der *Reset* ist automatisch, bis die Zahl der Aktivierungen/Stunde dem über den *Parameter* *A08* eingestellten Wert entspricht, wobei er dann manuell wird;
E24	Thermoschalter *Kondensatorgebläse* Kreislauf 2	Digitaleingang, konfiguriert als "Thermoschalter Gebläse Kreislauf 2" (siehe *Digitaleingänge*);	OFF[2]	OFF[2]	OFF	OFF	OFF[2]	OFF							Der *Reset* ist automatisch, bis die Zahl der Aktivierungen/Stunde dem über den *Parameter* *A09* eingestellten Wert entspricht, wobei er dann manuell wird.
E25	Frostschutz Kreislauf 2	Aktiviert, wenn der Analogfühler AI5 (siehe *Analogeingänge*) als Frostschutzfühler konfiguriert ist (*H15* = 1); Aktiviert, wenn der Fühler AI5 einen Wert unter *A11* erfasst; Deaktiviert, wenn der	OFF[6]	OFF[6]	OFF[6]	OFF[6]	OFF[6]	OFF[4] [6]						Im Modus *Heating* nicht aktiv während der Zeitzählung Pa *A10* ab Einschalten des ECH 400S, ECH400SR über Taste On-Off (siehe Tastatur) oder ab Digitaleingang ON-OFF (siehe *Digitaleingänge*).	Der *Reset* ist automatisch, bis die Zahl der Aktivierungen/Stunde dem über den *Parameter* *A13* eingestellten Wert entspricht, wobei er dann manuell wird;

COD.	MELDUNG	AKTIVIERT VON	SPERRE *ABNEHMER*											BYPASS	RÜCKSTELLUNG
			VERD.1	VERD.2	COMP.3	COMP.4	FAN1	FAN2	PUMP 1	PUMP 2	WID ERST .	WIDE RST.	*RÜCKGEW INNUNG*		
		Fühler AI5 einen Wert über *A11* + *A12* erfasst;												Nicht aktiv in der Modalität *Cooling*	
E26	Störung Fühler AI5	Aktiviert, wenn der Fühler AI5, konfiguriert als Analogeingang, kurzgeschlossen/ unterbrochen ist oder die Fühlergrenzwerte überschritten werden (-30°C. 90°C).	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF[7]		automatisch
E27	Störung Fühler AI6	Aktiviert, wenn der Fühler AI6, konfiguriert als Analogeingang, kurzgeschlossen/ unterbrochen ist oder die Fühlergrenzwerte überschritten werden (-30°C. 90°C).	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF			manuell
E28	Druckwächter Öl *Verdichter* 3	Eingang, konfiguriert als "Eingang Druckwächter Öl Kreislauf 3" (siehe *Digitaleingänge*);			OFF									Der Alarm wird nicht ausgelöst, wenn der *Verdichter* abgeschaltet ist, und beim Einschalten des Verdichters wird er für eine Zeit *A14* überbrückt.	manuell
E33	Thermoschalter *Verdichter* 4	Digitaleingang, konfiguriert als "Thermoschalter Kreislauf 4" (siehe *Digitaleingänge*);				OFF								Nicht aktiv während der Zeitzählung *A07* ab Einschalten des Verdichters.	Der *Reset* ist automatisch, bis die Zahl der Aktivierungen/Stunde dem über den *Parameter* *A08* eingestellten Wert entspricht, wobei er dann manuell wird;
E38	Druckwächter Öl *Verdichter* 4	Eingang, konfiguriert als "Eingang Druckwächter Öl Kreislauf 4" (siehe *Digitaleingänge*);				OFF								Der Alarm wird nicht ausgelöst, wenn der *Verdichter* abgeschaltet ist, und beim Einschalten des Verdichters wird er für eine Zeit *A14* überbrückt	manuell
E40	Defekt Sonde AI1	Aktiviert, wenn der Fühler AI1, konfiguriert	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF			automatisch

COD.	MELDUNG	AKTIVIERT VON	SPERRE *ABNEHMER*											BYPASS	RÜCKSTELLUNG
			VERD.1	VERD.2	COMP.3	COMP.4	FAN1	FAN2	PUMP 1	PUMP 2	WID ERST.	WIDE RST.	*RÜCKGEWINNUNG*		
		als Analogeingang, kurzgeschlossen/ unterbrochen ist oder die Fühlergrenzwerte überschritten werden (-30°C.. 90°C).													
E41	Strömungsschalter	Aktiviert, wenn der als “Strömungsschalter” konfigurierte Digitaleingang (siehe *Digitaleingänge*) für die Dauer von *A04* aktiv ist; Deaktiviert, wenn der als “Strömungsschalter” konfigurierte Digitaleingang (siehe *Digitaleingänge*) für die Dauer von *A05* deaktiviert ist;	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF³	OFF³				Nicht aktiv während der Zeitzählung *A03* ab Einschalten der Pumpe (*Hydraulikpumpe*).	Der *Reset* ist automatisch, bis die Zahl der Aktivierungen/Stunde dem über den *Parameter* *A06* eingestellten Wert entspricht, wobei er dann manuell wird;
E42	Defekt Sonde AI4	Aktiviert, wenn der Fühler AI4, konfiguriert als Analogeingang, kurzgeschlossen/ unterbrochen ist oder die Fühlergrenzwerte überschritten werden (-30°C.. 90°C).	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF			automatisch
E43	Frostschutz externer Kreislauf 1, 2	Aktiviert, wenn der Analogfühler AI3 und/oderAI6 (siehe *Analogeingänge*) als externer Frostschutzfühler konfiguriert ist (*H13* = 4, *H16* = 4); Aktiviert, wenn der Fühler AI3 und/oder AI6 einen Wert unter *A11* erfasst; Die Aktivierung des Alarms erfolgt sofort	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF						Im Modus *Heating* nicht aktiv während der Zeitzählung *A10* ab Einschalten des Ech 400 über Taste On-Off (siehe Tastatur) oder ab Digitaleingang ON-OFF (siehe *Digitaleingänge*). Deaktiviert, wenn der Fühler AI3 und/oder AI6 einen Wert über *A11* + *A12* erfasst	manuell
E45	Konfigurationsfehler	Der Alarm ist aktiv, wenn zumindest eine der folgenden Bedingungen gegeben ist: • *H11*= 2 (AI1 eingestellt als Anforderung Hitze),	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF			automatisch

COD.	MELDUNG	AKTIVIERT VON	SPERRE *ABNEHMER*											BYPASS	RÜCKSTELLUNG
			VERD.1	VERD.2	COMP.3	COMP.4	FAN1	FAN2	PUMP 1	PUMP 2	WID ERST .	WIDE RST.	*RÜCKGEW INNUNG*		
		H12= 2 (AI2 konfiguriert als Anforderung Kälte) und beide Eingänge aktiv. • Die Summe der *Verdichter* und der Betriebsstufe der Maschine größer als 4 ist • Wenn die Tastatur als vorhanden angegeben ist (*H69*=1) und keine Kommunikation zwischen Tastatur und Basis vorhanden ist • bei Konfigurierung der beiden Kreisläufe mit einziger Kondensation (*H05*=2, *F22*=1) jedoch *Befähigung* nur für eines Eingangs für die Kondensation • *H05*=1 (Anzahl Kreisläufe der Maschine = 1) und *F25* = 3 (*Befähigung Rückgewinnung* nur am zweiten Kreislauf) • *H08*=2 (Einschaltsequenz der *Verdichter*, beginnend mit den Verdichtern des Kreislaufs 2) und *H05* = 1 (Anzahl Kreisläufe der Maschine = 1)													
E46	Hohe Temperatur Regulierung	Wird aktiviert, wenn der Fühler AI1 (siehe	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF			OFF	OFF	OFF[7]	Wird deaktiviert, wenn der Fühler AI1 (siehe	automatisch

COD.	MELDUNG	AKTIVIERT VON	SPERRE *ABNEHMER*											BYPASS	RÜCKSTELLUNG
			VERD.1	VERD.2	COMP.3	COMP.4	FAN1	FAN2	PUMP 1	PUMP 2	WID ERST.	WIDE RST.	*RÜCKGEW INNUNG*		
		Analogeingänge) in der Modalität *Cooling* Werte über *A15* für eine Zeit über Pa *A16* annimmt.												*Analogeingänge*) Werte unter *A15* – *A12* annimmt;	
E47	Alarm Flusswächter Wasser *Rückgewinnung*	Falls ein Fühler Ausgang Wasser *Rückgewinnung* konfiguriert ist und die abgelesene Temperatur größer als *F32* ist, so erfolgt das Verlassen der Modalität *Rückgewinnung* für beide Kreisläufe sofort.											OFF		automatisch
E48	Störung Fühler AI7	Aktiviert, wenn der Fühler AI7, konfiguriert als Analogeingang, kurzgeschlossen/ unterbrochen ist oder die Fühlergrenzwerte überschritten werden (-30°C. 90°C).	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF[7]		automatisch
E49	Defekt Sonde AI8	Aktiviert, wenn der Fühler AI8, konfiguriert als Analogeingang, kurzgeschlossen/ unterbrochen ist oder die Fühlergrenzwerte überschritten werden (-30°C. 90°C).	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF			automatisch
E51	Alarm Pumpe 1	Eingang, konfiguriert als Eingang Thermoschalter Pumpe. Der Alarm blockiert die Pumpe 1 und aktiviert (falls vorhanden und nicht in Alarm) die Pumpe 2. Falls beide Pumpe in Alarm sind, wird der Alarm Flusswächter mit manueller Rückstellung ausgelöst und die gesamte Maschine wird blockiert.							OFF						manuell

COD.	MELDUNG	AKTIVIERT VON	SPERRE *ABNEHMER*											BYPASS	RÜCKSTELLUNG
			VERD.1	VERD.2	COMP.3	COMP.4	FAN1	FAN2	PUMP 1	PUMP 2	WID ERST.	WIDE RST.	*RÜCKGEW INNUNG*		
E52	Alarm Pumpe 2	Eingang, konfiguriert als Eingang Thermoschalter Pumpe. Der Alarm blockiert die Pumpe 2 und aktiviert (falls vorhanden und nicht in Alarm) die Pumpe 1. Falls beide Pumpe in Alarm sind, wird der Alarm Flusswächter mit manueller Rückstellung ausgelöst und die gesamte Maschine wird blockiert.								OFF					manuell

[1] Falls zu Kreislauf 1 gehörig
[2] Bei Anlage mit einer Kondensationsstufe
[3] Nur bei manuellem Zurücksetzen
[4] Mit separater Belüftung
[5] Falls zu Kreislauf 2 gehörig
[6] Mit einer Belüftungsstufe
[7] falls der Alarm Fühler vorhanden ist und der entsprechende Fühler als Fühler Wasser *Eingang Rückgewinnung*skreislauf konfiguriert ist, so ist die Rückgewinnungsfunktion deaktiviert, anderenfalls hat der Alarm Fühler keinen Einfluss.



Die mit Betriebsstufenunterteilung festgelegten Ausgänge befinden sich in Off, wenn sich der *Verdichter*, dem sie zugeordnet sind, im Alarmzustand befindet.

Die nachfolgenden Tabellen fassen die *Alarme* entsprechend ihrer Art zusammen (digital oder analog):

Digitalalarme

Name Alarm	**Ereignis Bypass-Aktivierung Bypass-**	**Zeit. Bypass**	**Dauer Aktivierung**	**Dauer Deaktivierung**	**Zahl Aktiv. je Stunde**
Alarm Hochdruck Kreislauf	keins	nicht verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar	*Manueller Reset*
Alarm Niederdruck	Einschalten eines Verdichters des Kreises o. Umschalten des 4-Wege-Ventils	*A01*	nicht verfügbar	nicht verfügbar	*A02*
Alarm Strömungsschalter	Aktivierung Pumpe	*A03*	*A04*	*A05*	*A06*
Alarm Flusswächter Wasser *Rückgewinnung*	Aktivierung *Rückgewinnung*	*A03*	*A04*	*A05*	*A06*
Thermoschalter *Verdichter* 1, 2, 3, 4	Einschalten eines Verdichters	*A07*	nicht verfügbar	nicht verfügbar	*A08*
Thermoschalter *Verdichter* 1, 2	keins	nicht verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar	*A09*
Druckwächter Öl *Verdichter* 1, 2, 3, 4	Einschalten eines Verdichters	*A14*	nicht verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar
Alarm Pumpe 1	keins	nicht verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar	*Manueller Reset*
Alarm Pumpe 2	keins	nicht verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar	*Manueller Reset*

Analogalarme

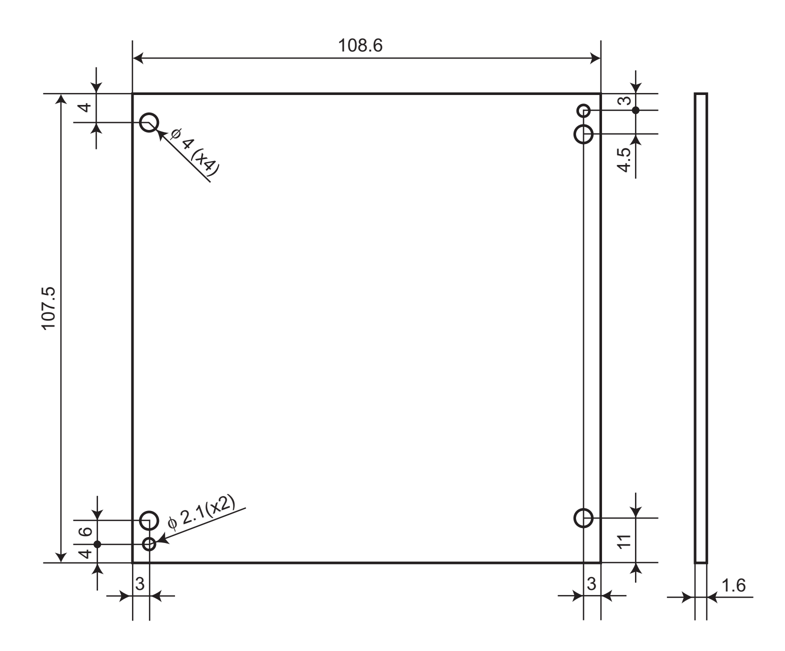
Name Alarm	**Ereignis**	**Zeit. Bypass**	***Sollwert* Aktivierung**	***Hysterese***	**Zahl Aktiv. je Stunde**	***Regelfühler***
Alarm Frostschutz Kreislauf 1	On Off, Eingang im Modus Heat, rem. On Off	*A10*	*A11*	*A12* positiv	*A13*	AI2, wenn Konfigurationsparameter *H12* = 1, sonst Alarm nicht aktiv
Alarm Frostschutz Kreislauf 2	On Off, Eingang im Modus Heat, rem. On Off	*A10*	*A11*	*A12* positiv	*A13*	AI5, wenn Konfigurationsparameter *H15* = 1, sonst Alarm nicht aktiv
Alarm externer Frostschutz Kreislauf 1	keins	nicht verfügbar	*A11*	*A12* positiv	*Manueller Reset*	AI3, wenn Konfigurationsparameter *H13* = 4, sonst Alarm nicht aktiv
Alarm externer Frostschutz Kreislauf 2	keins	nicht verfügbar	*A11*	*A12* positiv	*Manueller Reset*	AI6, wenn Konfigurationsparameter *H16* = 4, sonst Alarm nicht aktiv
Alarm hohe Temperatur Regulierung	keins	nicht verfügbar	*A15*	*A12* negativ	automat. *Reset*	AI1

11 MECHANISCHER AUFBAU

11.1 Abmessungen

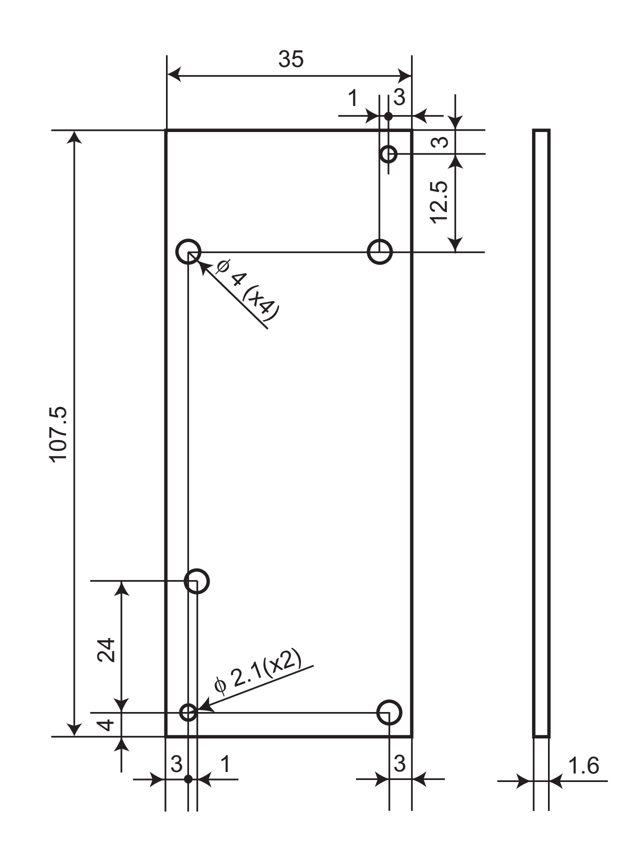
Abmessungen Basismodul

Abmessungen **Leistungskarte (Basismodul)**

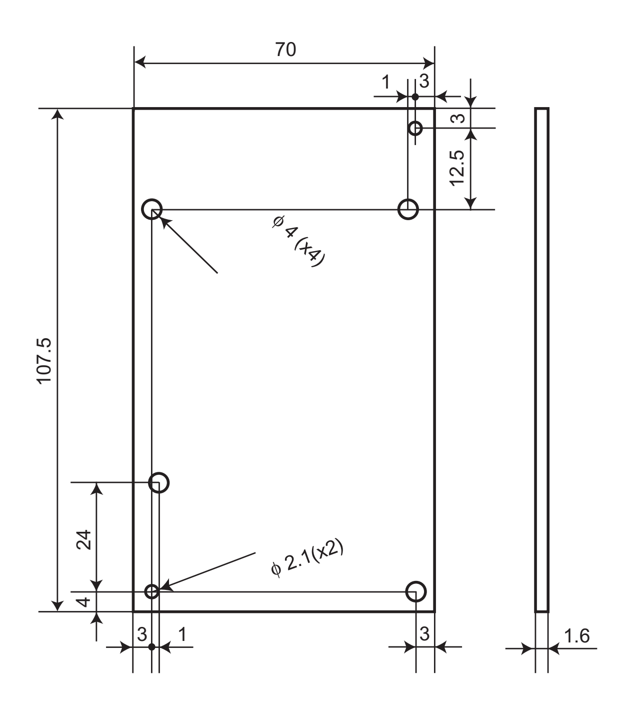


Abmessungen **Erweiterung**

Abmessungen Erweiterung EXP 402

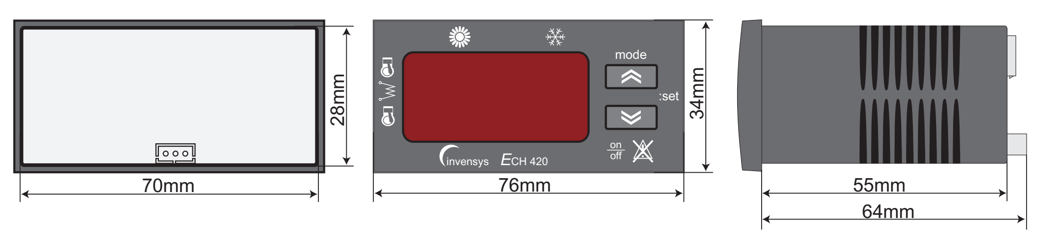


Abmessungen Erweiterung EXP 405

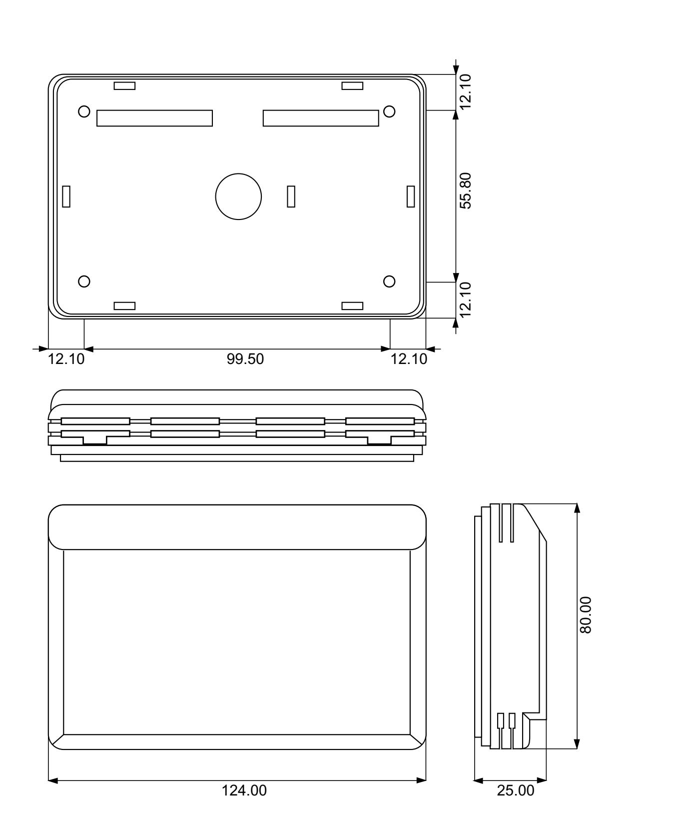


Abmessungen **Tastatur**

Abmessungen Tastatur EKP 400



Abmessungen Tastatur EKW 400



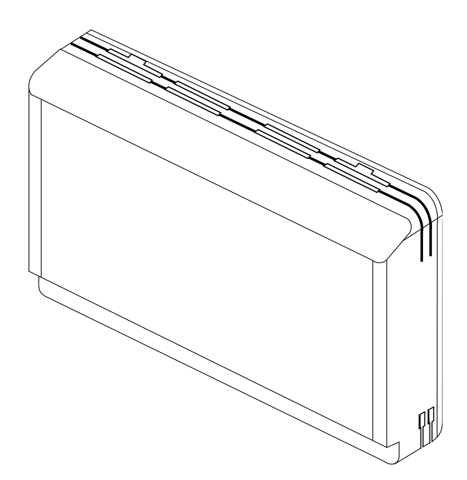
11.2 Mechanische Montage der Tastaturen

11.2.1 Anschlüsse EKW 400

Der Anschluss der remoten Tastatur erfolgt über eine *Schraubklemmleiste* im Innern der Front (siehe Anschlussplan Tastatur-Basis), zu der man durch Entfernung der Front (mit einem Schraubenzieher oder einem vergleichbaren Werkzeug) gelangt, wie auf der Abbildung dargestellt.
Die Anschlüsse zwischen der Klemmleiste der remoten Tastatur und dem Hauptgerät werden im Anschlussplan Tastatur-Basis illustriert. Die Kabel werden durch die zentrale Öffnung auf der Rückseite geführt (siehe Abmessungsplan EKW).



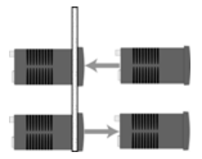
11.2.2 Mechanische Montage EKW 400



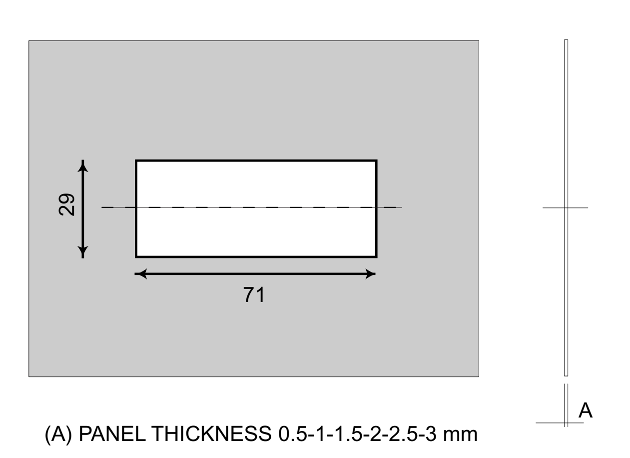
Die Tastatur ist für die Wandmontage vorgesehen (siehe Plan). Nach dem Entfernen der Front an der Wand, an der die Anbringung vorgesehen ist, 4 Bohrungen mit einem Durchmesser von 4 mm mit den vorgesehenen Abständen ausführen (siehe Abmessungsplan EKW. Den schwarzen hinteren Teil mit vier Schrauben an der Wand anbringen. Nach dem Ausführen der Anschlussarbeiten die Front durch einfaches Aufdrücken von Hand anbringen.

11.2.3 Mechanische Montage EKP 400

Die Tastatur ist für die Paneelmontage vorgesehen (siehe Plan).
Eine Bohrung zu 29x71 mm ausführen, das Instrument einsetzen und mit den entsprechenden mitgelieferten Bügeln befestigen. Die *Montage* des Instruments an Orten vermeiden, an denen es hoher Feuchtigkeit und/oder Schmutz ausgesetzt ist; es ist für den Einsatz in Umgebungen mit einem normalen Verschmutzungsgrad vorgesehen.
Sicherstellen, dass die Umgebung der Kühlungsschlitze des Instruments eine ausreichende Belüftung aufweist.



11.2.4 Einschneidepaneel



12 TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

12.1 Technische Daten

	typisch	Min.	Max.
Versorgungsspannung	12V~	10V~	14V~
Versorgungsfrequenz	50Hz/60Hz	---	---
Leistung	11VA	---	---
Isolierungsklasse	---	---	---
Schutzgrad	IP00 (offene Karte)	---	---
Raumtemperatur bei Betrieb	25°C	-10°C	60°C
Luftfeuchtigkeit bei Betrieb (nicht kondensierend)	30%	10%	90%
Raumtemperatur bei der Lagerung	25°C	-20°C	85°C
Luftfeuchtigkeit bei der Lagerung (nicht kondensierend)	30%	10%	90%

12.2 Elektromechanische Eigenschaften

Digitalausgänge 110/230 V	8 Widerstandsrelais 5 A; ¼ PS 230VAC; 1/8 PS 125VAC (Basis) **Der Gesamtstrom an den Relais darf 10° nicht überschreiten** 2 Widerstandsrelais 5 A; ¼ PS 230VAC; 1/8 PS 125VAC (Erweiterung exp 402, 405) 3 SPDT-Relais 8 A; ¼ PS 230VAC; 1/8 PS 125VAC (Erweiterung exp 405)
Analogausgänge	2 Steuerausgänge zum Ansteuern externer Module 2 Ausgänge 4-20mA
Analogeingänge	4 NTC R_{25} 10KΩ, Lesebereich –30°C ÷ 90°C 2 Eingänge, konfigurierbar 4-20mA / NTC R25 10KΩ 2 NTC R_{25} 10KΩ, Lesebereich –30°C ÷ 90°C (Erweiterung exp 405)
Digitaleingänge	11 spannungsfreie *Digitaleingänge* (Basis) 4 spannungsfreie *Digitaleingänge* (Erweiterung)
Klemmen und Anschlüsse	**Standardausführung, Basis:** **1 Hochspannungsanschluss mit 10 Wegen, Abstand 7.62** **2 Niederspannungsausschlüsse mit 16 Wegen mit Schnellkupplung, Abstand 4.2, AWG 16-28 (Basis)** **1 Anschluss mit 5 Wegen für Anschluss TTL – PC und Copy Card, Abstand 2,5, AWG 24-30 (Basis)** **1 Anschluss mit 20 Wegen Anschluss Erweiterung (Basis und Erweiterung exp 402, 405)** **1 Schraubklemme mit drei Wegen für Tastatur** **Ausführung V, Basis:** **1 Hochspannungsanschluss mit 10 Wegen, Abstand 7.62** **4+4 abnehmbare Schraubanschlüsse mit 4 Wegen, Abstand 3,81, MORS.MCVR1.5/4-ST-3.81-** **1 Anschluss mit 5 Wegen für Anschluss TTL – PC und Copy Card, Abstand 2.5, AWG 24-30** **1 Anschluss mit 20 Wegen Anschluss Erweiterung (Basis und Erweiterung exp 402, 405)** **1 Hochspannungsanschluss mit 3 Wegen, Abstand 5.08 MORS.MSTB 1,5/ 3ST** **1 Klemme mit 5 Wegen Digitaleingang, Abstand 5,0 (Erweiterung exp 402)** **1 abnehmbarer Hochspannungsschraubanschluss mit 4 Wegen, Abstand 7,5 (Erweiterung exp 402)** **1 Klemme mit 13 Wegen (5+4+4) für Niederspannungseingang Abstand 5.0 (Erweiterung exp 405)** **1 abnehmbarer Hochspannungsschraubanschluss mit 12 Wegen, Abstand 5.08 (Erweiterung exp 405)**
Serielle Anschlüsse	1 serieller Anschluss 9600 1 serieller Anschluss 2400 (*Ausgang für externe Tastatur*)

Transformator

Das Gerät muss über entsprechenden Stromwandler mit folgenden Eigenschaften gespeist werden:

- Eingangsspannung: 230V~±10%; 110V~±10%
- Ausgangsspannung: 12V~±10%;
- Versorgungsfrequenz: 50Hz; 60Hz
- Leistung: 11VA;

12.3 Normen

Das Produkt ist mit folgenden EU-Richtlinien konform:
- **EU-Richtlinie 73/23 und nachfolgende Abänderungen**
- **EU-Richtlinie 89/336 und nachfolgende Abänderungen**

sowie mit den folgenden harmonisierten *Normen*:
- **NIEDERSPANNUNG: EN60730**
- **EMISSION: EN50081-1 (EN55022)**
- **IMMUNITÄT: EN50082-1 (IEC 801-4-2/3/4)**

13 BENUTZUNG DER VORRICHTUNG

13.1 Zulässiger Gebrauch

Dieses Produkt wird für die Steuerung von Kältekompressoren und Wärmepumpen mit einem oder zwei Kreisläufen verwendet.

Aus Sicherheitsgründen muss die Steuervorrichtung in Übereinstimmung mit den gelieferten Anweisungen installiert und benutzt werden, insbesondere dürfen unter gefährlicher Spannung stehende Teile unter Normalbedingungen nicht zugänglich sein. Die Vorrichtung muss entsprechend der *Installation* vor Wasser und Staub geschützt sein und darf auch nur ausschließlich unter Verwendung eines Werkzeugs zugänglich sein. Die Vorrichtung eignet sich zur Eingliederung in Haushaltsgeräte und/oder Ähnliches im *Bereich* der Temperaturregelung.
Gemäß der Bezugsnormen ist die Vorrichtung wie folgt klassifiziert:

- Gemäß der Fertigung als elektronische Automatiksteuerung, die mit unabhängigem oder integrierendem Einbau einzugliedern ist;
- Gemäß der Eigenschaften des Automatikbetriebs als Steuervorrichtung mit Wirkung vom Typ 1 hinsichtlich Herstellungstolleranzen und Abweichungen;
- Als Vorrichtung der Klasse 2 hinsichtlich des Schutzes gegen Stromschläge;
- Als Vorrichtung der Klasse A hinsichtlich Softwareklasse und -struktur

13.2 Unzulässiger Gebrauch

Jeder unsachgemäße Gebrauch ist verboten.
Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass es sich bei den Relaiskontakten um funktionelle Teile handelt, die somit Störungen unterliegen (da durch ein Elektronikteil betätigt, können sie geöffnet bleiben oder kurzschließen). Mögliche Schutzeinrichtungen, die durch die Produktvorschriften oder die normale Arbeitspraxis gemäß offenkundiger Sicherheitsanforderungen vorgesehen sind, müssen außerhalb des Gerätes ausgeführt werden

14 HAFTUNG UND RESTRISIKEN

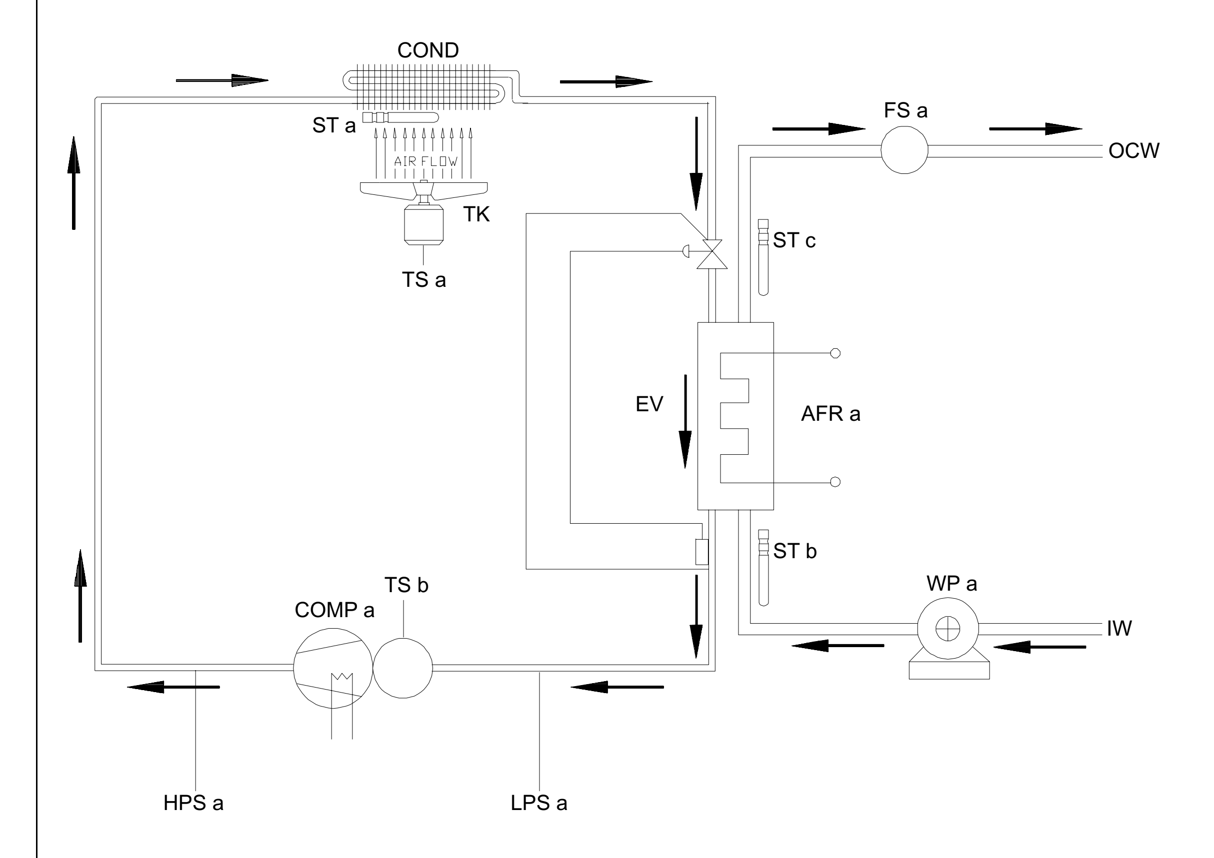
Die Firma **Eliwell & Controlli s.r.l.** übernimmt keinerlei Haftung für mögliche Schäden, die entstehen infolge von:

- -unsachgemäßem Einbau/Gebrauch, insbesondere bei Nichtübereinstimmung mit den hier und/oder in den *Normen* enthaltenen Sicherheitsvorschriften;
- -Gebrauch in Schaltschränken, die unter den ausgeführten Einbaubedingungen keinen angemessenen Schutz vor Stromschlägen, Wasser und Staub gewährleisten;
- -Gebrauch mit Geräten, die den Zugang zu gefährlichen Teilen ohne die Verwendung von Werkzeugen ermöglichen;
- -Manipulierung und/oder Änderungen am Produkt;
- -Einbau/Gebrauch mit Geräten, die nicht mit den gültigen Vorschriften und gesetzlichen Regelungen übereinstimmen.

15 BEISPIEL FÜR KLIMATISIERUNGSKREISLÄUFE

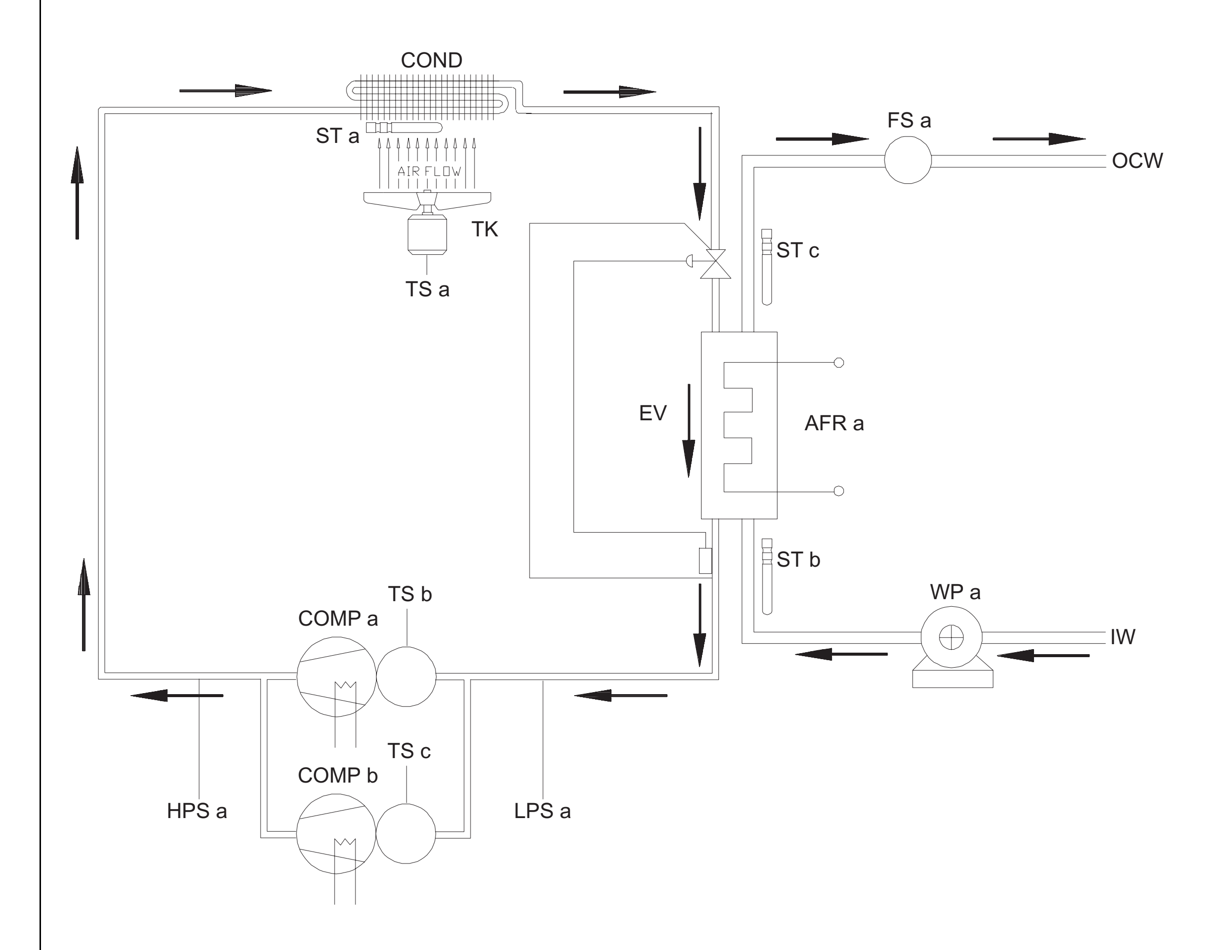
Im folgenden Kapitel werden die wichtigsten Klimatisierungskreisläufe in ihrer Standardkonfigurierung wiedergegeben. Natürlich kann der Hersteller entschließen, das System individuellen Anforderungen anzupassen.

15.1 Chiller Luft-Wasser 1 Verdichter



SYMBOL	ELEMENT	ANSCHLUSS
COND	Kondensator	
EV	Verdampfer	
AFR a	Frostschutzwiderstand primärer Kreislauf	NO4
HPS a	Schalter Hochdruck	ID1
LPS a	Schalter Niederdruck	ID2
TS a	Thermoschalter Gebläse	ID4
TS b	Thermoschalter *Verdichter*	ID3
ST a	Frostschutzfühler sekundärer Kreislauf	AI3
TS b	Fühler Wasser an Eingang primärer Kreislauf	AI1
ST c	Fühler Wasser an Ausgang primärer Kreislauf	AI2
FS a	Strömungsschalter primärer Kreislauf	ID5
COMP a	*Verdichter*	NO1
WP a	Wasserpumpe primärer Kreislauf	NO2
OCW	Ausgang Kaltwasser	
IW	Eingang Wasser	

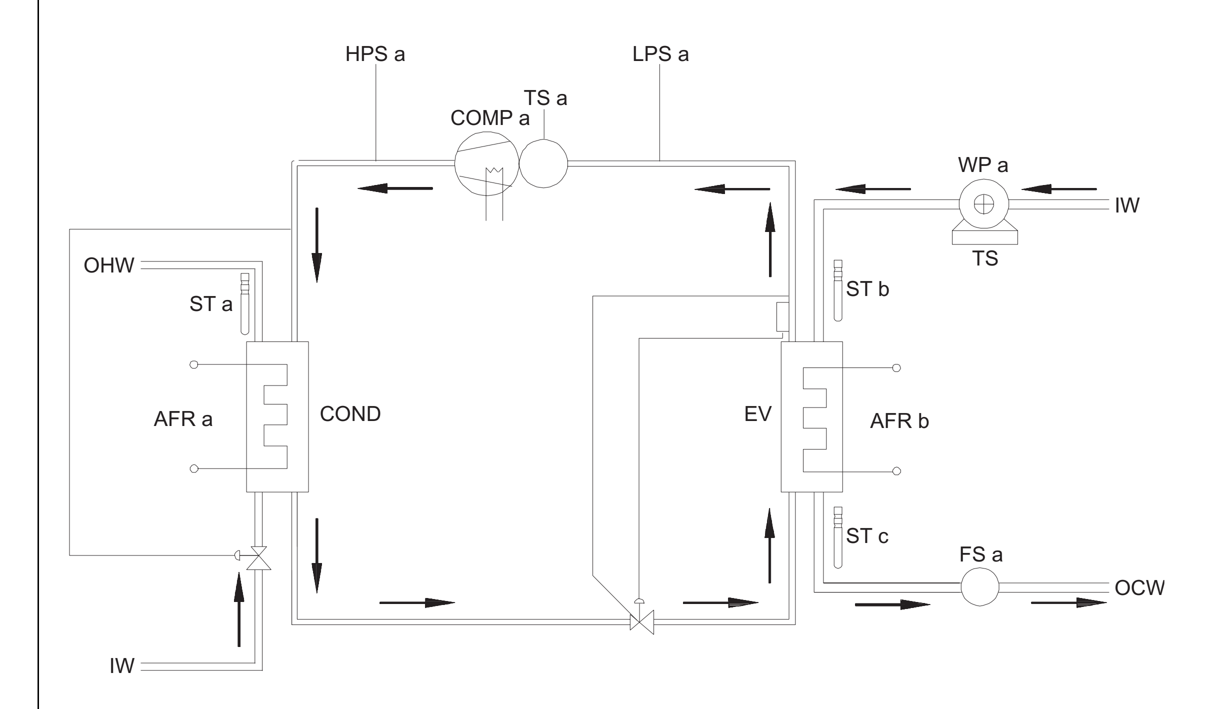
15.2 Chiller Luft-Wasser 2 Verdichter



SYMBOL	ELEMENT	ANSCHLUSS
COND	Kondensator	
EV	Verdampfer	
AFR a	Frostschutzwiderstand primärer Kreislauf	NO4
HPS a	Schalter Hochdruck	ID1
LPS a	Schalter Niederdruck	ID2
TS a	Thermoschalter Gebläse	ID4
TS b	Thermoschalter *Verdichter* 1	ID3
TS c	Thermoschalter *Verdichter* 2	AI4(*)
ST a	Frostschutzfühler sekundärer Kreislauf	AI3
TS b	Fühler Wasser an Eingang primärer Kreislauf	AI1
ST c	Fühler Wasser an Ausgang primärer Kreislauf	AI2
FS a	Strömungsschalter primärer Kreislauf	ID5
COMP a	*Verdichter* 1	NO1
COMP b	*Verdichter* 2	NO3
WP a	Wasserpumpe primärer Kreislauf	NO2
OCW	Ausgang Kaltwasser	
IW	Eingang Wasser	

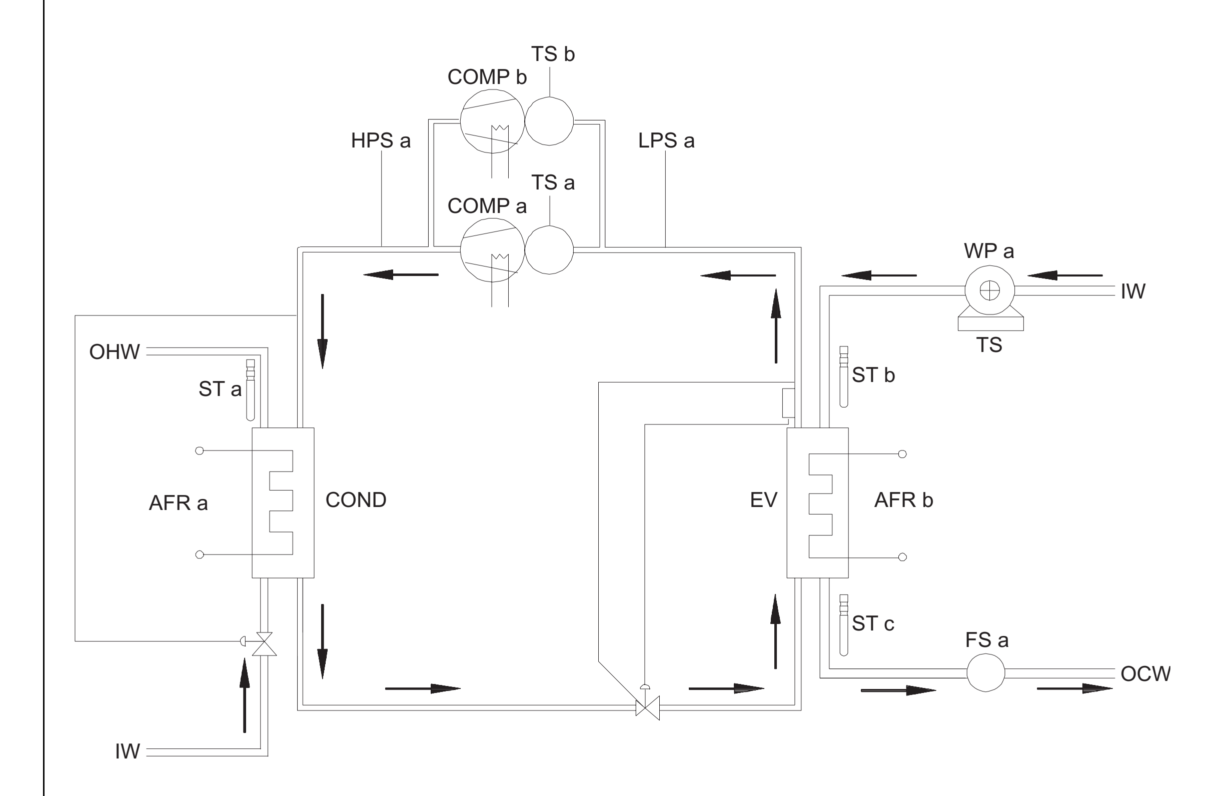
(*) Falls AI4 als digitaler Eingang konfiguriert ist.

15.3 Chiller Wasser-Wasser 1 Verdichter



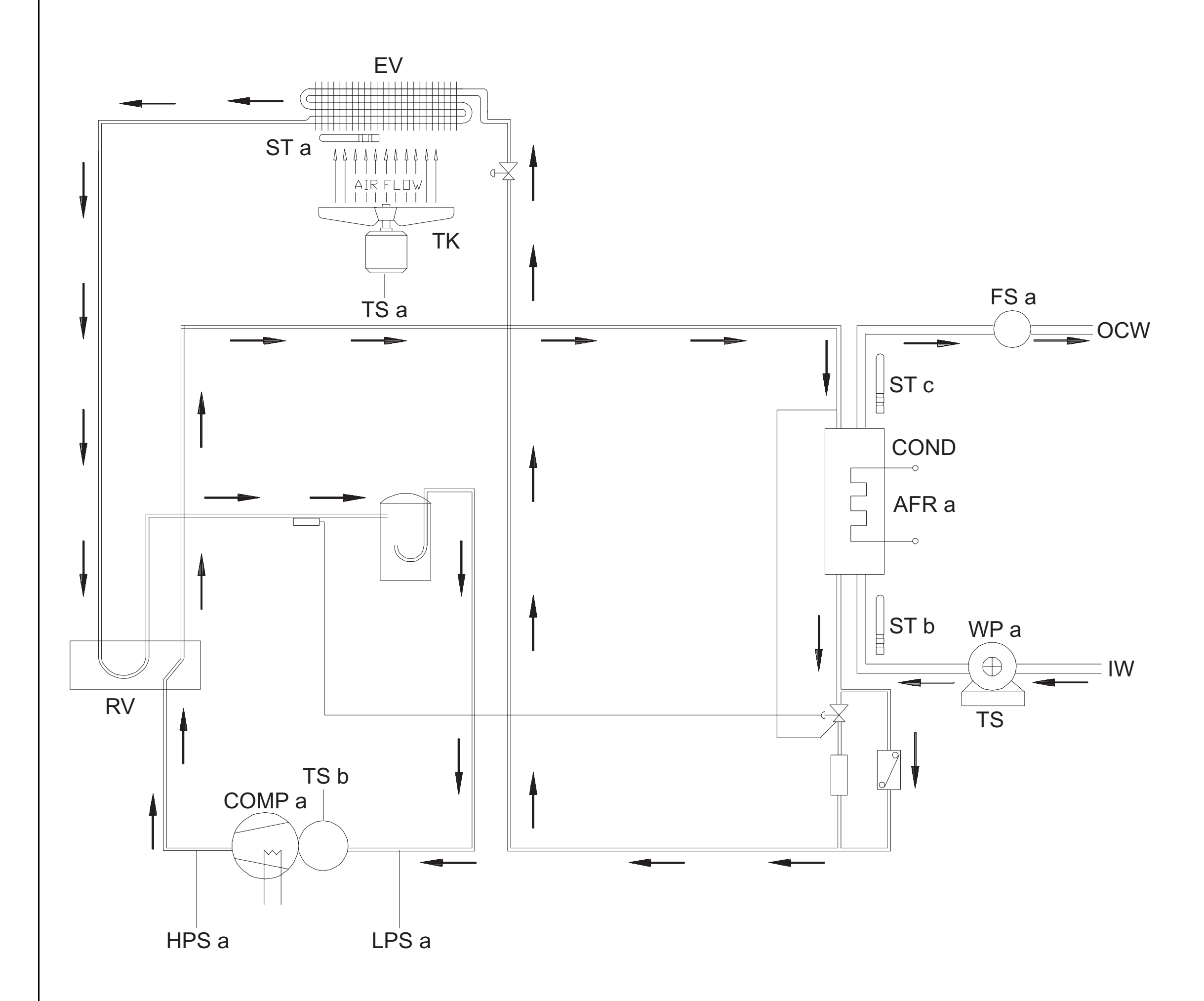
SYMBOL	ELEMENT	ANSCHLUSS
COND	Kondensator	
EV	Verdampfer	
AFR a	Frostschutzwiderstand sekundärer Kreislauf	NO5 (TK)
AFR b	Frostschutzwiderstand primärer Kreislauf	NO4
HPS a	Schalter Hochdruck	ID1
LPS a	Schalter Niederdruck	ID2
TS a	Thermoschalter *Verdichter*	ID3
TS	Thermoschalter	
ST a	Frostschutzfühler sekundärer Kreislauf	AI3
TS b	Fühler Wasser an Eingang primärer Kreislauf	AI1
ST c	Fühler Wasser an Ausgang primärer Kreislauf	AI2
FS a	Strömungsschalter primärer Kreislauf	ID5
COMP a	*Verdichter*	NO1
WP a	Wasserpumpe primärer Kreislauf	NO2
IW	Eingang Wasser	
OCW	Ausgang Kaltwasser	
OHW	Ausgang Warmwasser	

15.4 Chiller Wasser-Wasser 2 Verdichter



SYMBOL	ELEMENT	ANSCHLUSS
COND	Kondensator	
EV	Verdampfer	
AFR a	Frostschutzwiderstand sekundärer Kreislauf	NO5 (TK)
AFR b	Frostschutzwiderstand primärer Kreislauf	NO4
HPS a	Schalter Hochdruck	ID1
LPS a	Schalter Niederdruck	ID2
TS a	Thermoschalter *Verdichter* 1	ID3
TS b	Thermoschalter *Verdichter* 2	ID4
TS	Thermoschalter	
ST a	Frostschutzfühler sekundärer Kreislauf	AI3
TS b	Fühler Wasser an Eingang primärer Kreislauf	AI1
ST c	Fühler Wasser an Ausgang primärer Kreislauf	AI2
FS a	Strömungsschalter primärer Kreislauf	ID5
COMP a	*Verdichter* 1	NO1
COMP b	*Verdichter* 2	NO3
WP a	Wasserpumpe primärer Kreislauf	NO2
OCW	Ausgang Kaltwasser	
IW	Eingang Wasser	
OHW	Ausgang Warmwasser	

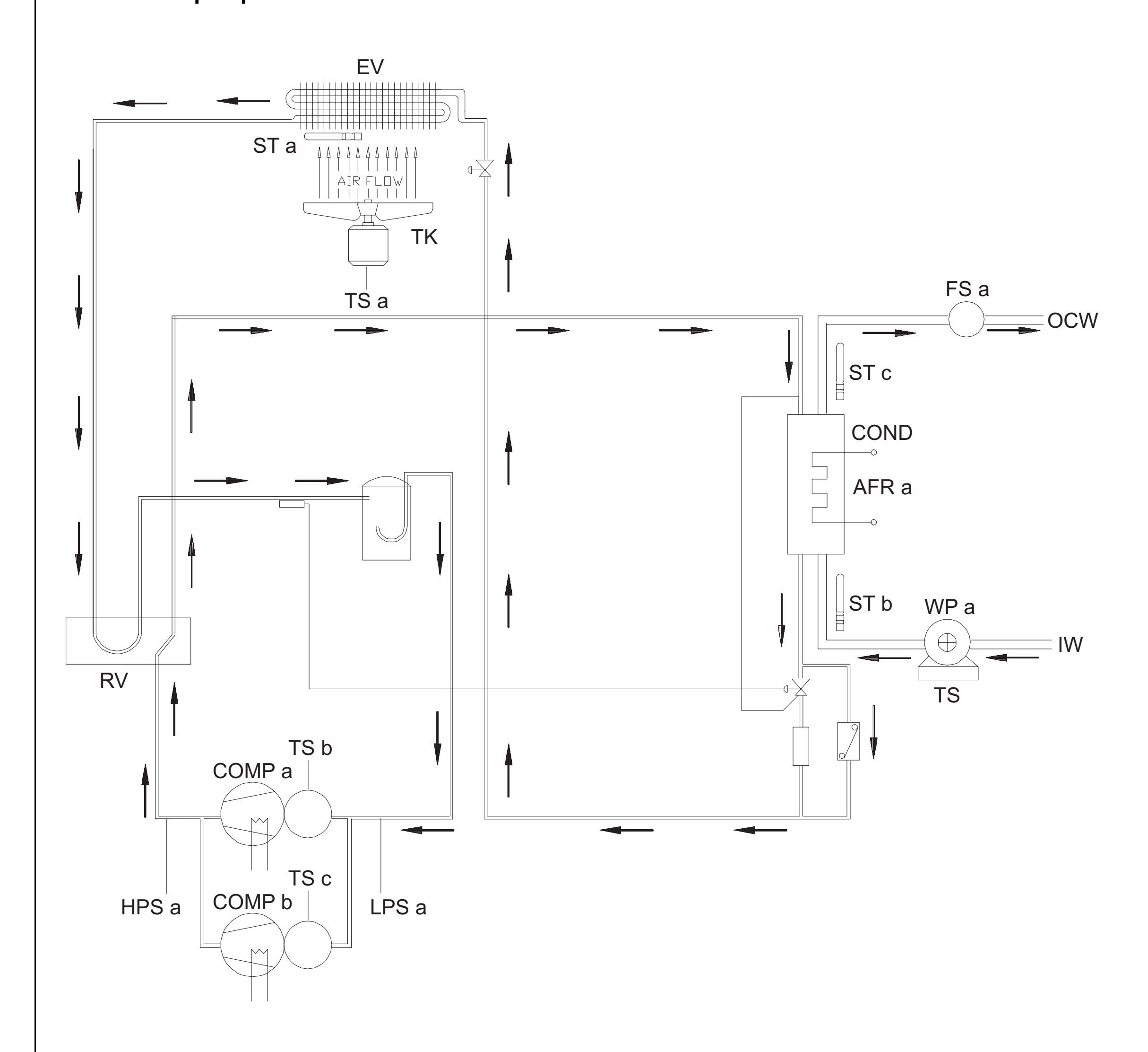
15.5 Wärmepumpe Luft-Wasser 1 Verdichter



SYMBOL	ELEMENT	ANSCHLUSS
COND	Kondensator	
EV	Verdampfer	
AFR a	Frostschutzwiderstand primärer Kreislauf	NO4
HPS a	Schalter Hochdruck	ID1
LPS a	Schalter Niederdruck	ID2
TS a	Thermoschalter Gebläse	ID4
TS b	Thermoschalter *Verdichter*	ID3
TS(*)	Thermoschalter	
ST a	Fühler sekundärer Kreislauf	AI3
TS b	Fühler Wasser an Eingang primärer Kreislauf	AI1
ST c	Fühler Wasser an Ausgang primärer Kreislauf	AI2
FS a	Strömungsschalter primärer Kreislauf	ID5
COMP a	*Verdichter*	NO1
RV	*Umschaltventil*	NO3
WP a	Wasserpumpe primärer Kreislauf	NO2
IW	Eingang Wasser	
OCW	Ausgang Kaltwasser	

(*) Es wird empfohlen, diesen digitalen Eingang an der Speisung der Pumpe zu unterbrechen. Bei Temperaturalarmen blockiert der Strömungsschalter die Maschine.

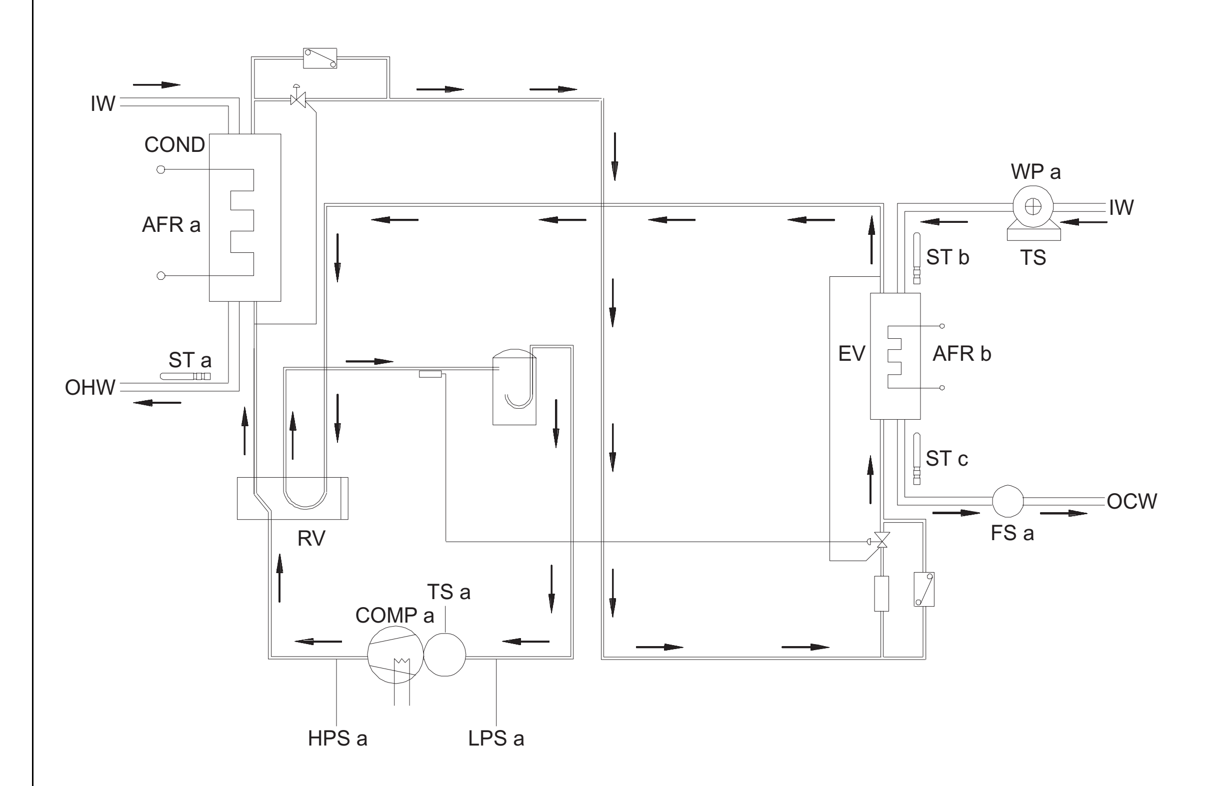
15.6 Wärmepumpe Luft-Wasser 2 Verdichter



SYMBOL	ELEMENT	ANSCHLUSS
COND	Kondensator	
EV	Verdampfer	
AFR a	Frostschutzwiderstand primärer Kreislauf	NO4
HPS a	Schalter Hochdruck	ID1
LPS a	Schalter Niederdruck	ID2
TS a	Thermoschalter Gebläse	ID4
TS b	Thermoschalter *Verdichter* 1	ID3
TS c	Thermoschalter *Verdichter* 2	AI4(*)
TS	Thermoschalter	
ST a	Fühler sekundärer Kreislauf	AI3
TS b	Fühler Wasser an Eingang primärer Kreislauf	AI1
ST c	Fühler Wasser an Ausgang primärer Kreislauf	AI2
FS a	Strömungsschalter primärer Kreislauf	ID5
COMP a	*Verdichter* 1	NO1
COMP b	*Verdichter* 2	EXP(**)
RV	*Umschaltventil*	NO3
WP a	Wasserpumpe primärer Kreislauf	NO2
IW	Eingang Wasser	
OCW	Ausgang Kaltwasser	

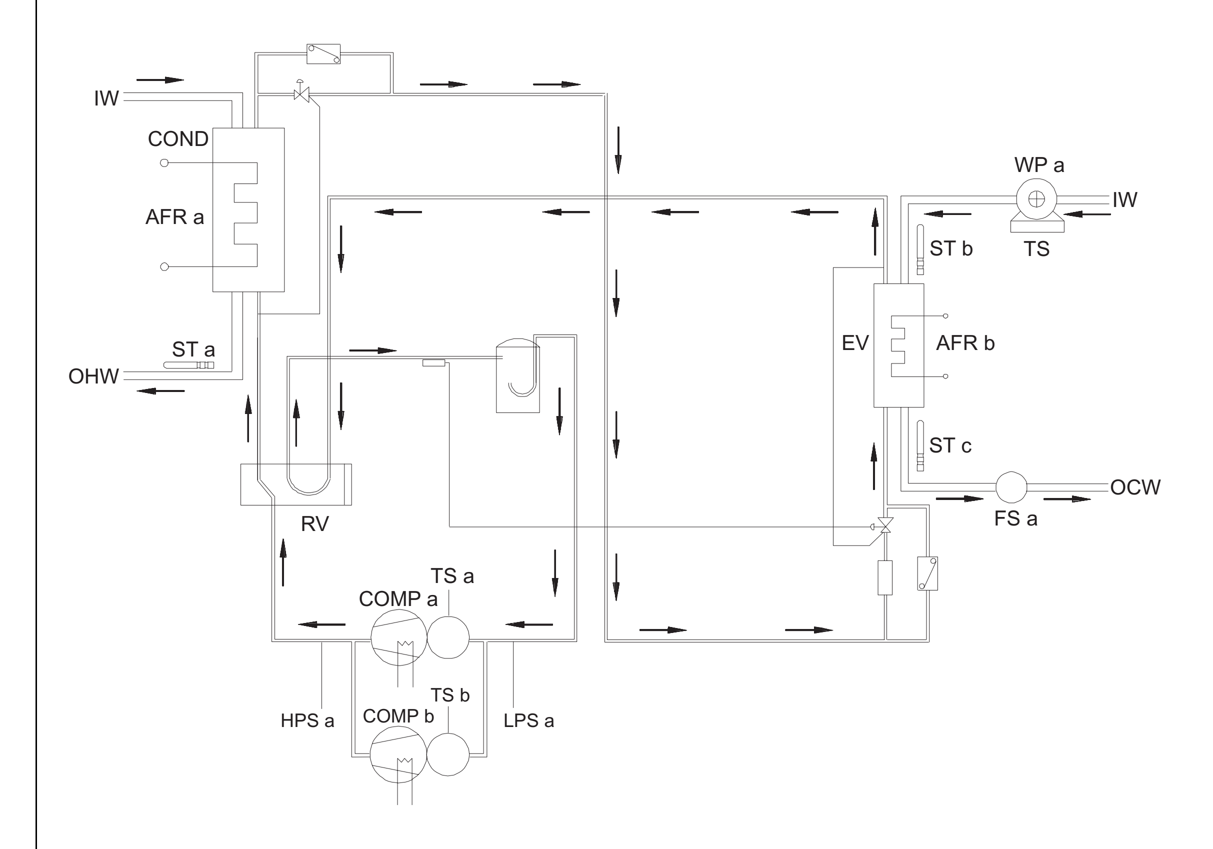
(*) Falls AI4 als digitaler Eingang konfiguriert ist.
(**) Anschluss an Expansion.

15.7 Wärmepumpe Wasser-Wasser 1 Verdichter



SYMBOL	ELEMENT	ANSCHLUSS
COND	Kondensator	
EV	Verdampfer	
AFR a	Frostschutzwiderstand sekundärer Kreislauf	NO5 (TK)
AFR b	Frostschutzwiderstand primärer Kreislauf	NO4
HPS a	Schalter Hochdruck	ID1
LPS a	Schalter Niederdruck	ID2
TS a	Thermoschalter *Verdichter*	ID3
TS	Thermoschalter	
ST a	Fühler sekundärer Kreislauf	AI3
TS b	Fühler Wasser an Eingang primärer Kreislauf	AI1
ST c	Fühler Wasser an Ausgang primärer Kreislauf	AI2
FS a	Strömungsschalter primärer Kreislauf	ID5
COMP a	*Verdichter*	NO1
RV	*Umschaltventil*	NO3
WP a	Wasserpumpe primärer Kreislauf	NO2
IW	Eingang Wasser	
OHW	Ausgang Warmwasser	
OCW	Ausgang Kaltwasser	

15.8 Wärmepumpe Wasser-Wasser 2 Verdichter



SYMBOL	ELEMENT	ANSCHLUSS
COND	Kondensator	
EV	Verdampfer	
AFR a	Frostschutzwiderstand sekundärer Kreislauf	NO5 (TK)
AFR b	Frostschutzwiderstand primärer Kreislauf	NO4
HPS a	Schalter Hochdruck	ID1
LPS a	Schalter Niederdruck	ID2
TS a	Thermoschalter *Verdichter* 1	ID3
TS b	Thermoschalter *Verdichter* 2	AI4(*)
TS	Thermoschalter	
ST a	Fühler sekundärer Kreislauf	AI3
TS b	Fühler Wasser an Eingang primärer Kreislauf	AI1
ST c	Fühler Wasser an Ausgang primärer Kreislauf	AI2
FS a	Strömungsschalter primärer Kreislauf	ID5
COMP a	*Verdichter* 1	NO1
COMP b	*Verdichter* 2	EXP(**)
RV	*Umschaltventil*	NO3
WP a	Wasserpumpe primärer Kreislauf	NO2
IW	Eingang Wasser	
OHW	Ausgang Warmwasser	
OCW	Ausgang Kaltwasser	

(*) Falls AI4 als digitaler Eingang konfiguriert ist.
(**) Anschluss an Expansion.

16 HAFTUNGSAUSSCHLIEßUNGEN

17 GLOSSAR

ODER-Beziehung

Hat man mehrere Eingänge mit *ODER-Beziehung*, ergibt dies einen Einzeleingang, der den folgenden Status annimmt:
- aktiv, falls zumindest ein Eingang aktiv ist;
- nicht aktiviert, wenn kein Eingang aktiviert ist.

Scroll up

Wird innerhalb eines Menüs ein "*Scroll up*" ausgeführt, so bedeutet dies das Vorrollen, bzw. ein sequentielles Abrufen von unten nach oben der unterschiedlichen *Parameter* (Pa08 -> Pa 09 -> Pa 10 ....)

Standby

Dies bedeutet, dass sich das Gerät im Wartezustand befindet, sämtliche *Funktionen* sind ausgesetzt.

Rücksetzen

Nullstellung.

Reset

Der *Reset* eines Alarms bedeutet sein Zurücksetzen und Freigeben für neue Meldungen.

Manueller Reset

Ein Alarm mit manuellem *Reset* kann nur über die Tastatur zurückgesetzt werden.

Scroll down

Wird innerhalb eines Menüs ein "*Scroll down*" ausgeführt, so bedeutet dies das Zurückrollen, bzw. ein sequentielles Abrufen von oben nach unten der unterschiedlichen *Parameter* (Pa10 -> Pa 09 -> Pa 08 ....)

BLINK

Aufblinken, generell bezieht sich dies auf die *Led-Anzeigen*.

Stunden-durchscnitt

Der Durchschnitt wird berechnet als Verhältnis zwischen Gesamtstunden der verfügbaren *Verdichter* und der Zahl der *Verdichter* eines Kreises.

Abnehmer

Damit werden die unterschiedlichen Vorrichtungen einer Anlage angegeben, wie *Verdichter*, Gebläse, *Hydraulikpumpe*, Forstschutzwiderstände usw.

Sollwert

Hierbei handelt es sich um einen vom Benutzer einzustellenden Bezugswert, der den Betriebsstatus der Anlage bestimmt; Als Beispiel könnte in diesem Fall ein Thermostat genannt werden, das die Temperatur in der Wohnung regelt: Soll eine Temperatur von 20 °C beibehalten werden, so ist der *Sollwert* auf 20°C einzustellen (die Heizung schaltet sich ein, wenn die erfasste Raumtemperatur unter 20°C sinkt, andernfalls schaltet sie sich ab).

Bereich

Damit wird ein Wertebereich angegeben; z.B. der Range 1...100 schließt alle im *Bereich* von 1 bis 100 liegenden Werte ein.

Hysterese

Generell wird um einen *Sollwert* eine *Hysterese* bestimmt, um eine häufige Statusänderung am gesteuerten *Abnehmer* zu vermeiden.
Beispiel: Angenommen für einen Raumfühler wird ein *Sollwert* von 20 °C eingestellt, wobei bei dessen Überschreiten ein *Verdichter* aktiviert wird.
Erreicht die Raumtemperatur Werte, die nahe des Sollwerts (20 °C) liegen, so würde sich dann eine Phase der Instabilität ergeben, in der das Relais für die Verdichteraktivierung häufig vom Status ON in den Status OFF und umgekehrt schaltet. Dies könnte dann auf nicht unerhebliche Weise den Anlagenbetrieb beeinträchtigen.
Zur Problemvermeidung wird also als *Hysterese* ein Toleranzbereich bestimmt, in dem keinerlei Statusänderung erfolgt. In oben genanntem Fall würde das, bei Bestimmen einer *Hysterese* von 1 °C, die Aktivierung des Verdichters bei 21 °C (*Sollwert* + *Hysterese*) und die Deaktivierung bei 19 °C (*Sollwert* - *Hysterese*) bedeuten.

Nicht flüchtiger Speicher

In diesem Fall bleiben die Daten auch bei ausgeschalteter Vorrichtung gespeichert (anders ein flüchtiger Speicher, wo mit dem Ausschalten die Daten gelöscht werden).

Change over

Der Wechsel der Betriebsweise (zum Beispiel: von *Cooling* zu *Heating*).

Etikett

Im Folgenden wird der Aufbau des Etiketts wiedergegeben, das sich auf der Innenseite des Gerätes befindet:

BRAND

PRODUCT NAME			CERTIFICATE
PRODUCT CODE	CUSTOMER REF.	POWER SUPPLY	
FIRMWARE	DESTINATION		

Die folgenden Positionen sind vorhanden:

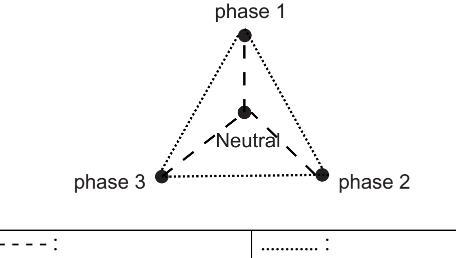
- BRAND : Marke des Herstellers
- PRODUCT NAME : Name des Produkts
- PRODUCT CODE : Identifizierungsnummer des Produkts
- CUSTOMER REF. : Kundennummer
- POWER SUPPLY : Stromversorgung des Gerätes
- FIRMWARE : Softwareversion
- DESTINATION : Gebrauchsbestimmung des Gerätes
- CERTIFICATE : Zertifizierung des Produkts
-

Geteilte Wicklung

Die Funktion “*Geteilte Wicklung*” hat die Aufgabe, die Stromaufnahme beim Einschalten eines Verdichters zu begrenzen und einen “eichen Start” zu erzeugen; diese Funktion ist auf semihermetische *Verdichter* anwendbar, die eine zwei*geteilte Wicklung* aufweisen; auf diese Weise wird zuerst die Hälfte der Wicklung und dann die gesamte Wicklung aktiviert.

Stern/Dreieck

Die Funktion “*Stern/Dreieck*” hat die Aufgabe, die Stromaufnahme beim Einschalten eines Verdichters zu begrenzen und einen “eichen Start” zu erzeugen; diese Funktion ist auf semihermetische Drehstromverdichter anwendbar, die erst mit Stern und dann mit Dreieck aktiviert werden.



- - - - : Sternkonfigurierung	.... : Dreieckkonfigurierung

Pump Down

Die “Pumpenabschaltung” ist ein Vorgang, der beim Abschalten der Maschine (das heißt beim Abschalten des letzten Verdichters) vorgenommen wird; er besteht in der Unterbrechung des Kühlmittelflusses durch Schließung eines Solenoidventils, das „Pumpenabschaltung“ genannt wird. Durch diese Unterbrechung wird das Kühlmittel aus dem Verdampfer abgelassen; auf diese Weise wird vermieden, dass Kühlmittel von anderen Punkten des Kreislaufs eindringt, während die Maschine steht. Dieses Eindringen könnte schädlich sein, da es zur Bildung von Flüssigkeit und somit beim Wiedereinschalten der Maschine zum Pumpen von Flüssigkeit zum *Verdichter* bzw. zu den Verdichtern führen könnte.
Die Bildung von Flüssigkeit im Verdampfer wird aus zwei Gründen begünstigt: 1) Der Verdampfer ist der kälteste Punkt des Kreislaufs (zumindest während des Betriebs und sofort nach dem Anhalten), 2) Wenn keine Pumptätigkeit vorhanden ist, so neigt der Druck dazu, sich schnell im Kreislauf auszugleichen; der Anstieg des Drucks im Verdampfer begünstigt zusammen mit der niedrigen Temperatur die Kondensierung des Kühlmittels.

18 ANHANG

18.1 Zubehör

18.1.1 CF-Module

Die Instrumente der Serie CF sind Zusatzmodule, die an die Hauptkontrollsysteme angeschlossen werden und die Regulierung der Gebläse mit einer Stromstärke von 2 A bis 10 A gestatten.
Sie werden als “offene Karten” geliefert und sind in verschiedenen Modellen lieferbar:

- CF-REL für die einfache Steuerung ON/OFF;
- CF-05 für die Steuerung mit Phasenschnitt mit einer max. Leistung von 500 W;
- CF-15 für die Steuerung mit Phasenschnitt mit einer max. Leistung von 1.500 W;
- CF-22 für die Steuerung mit Phasenschnitt mit einer max. Leistung von 2.200 W;

CF-Module: Technische Daten

Betriebsspannung: 230V~.
Stromtyp an der Last:

- CF-05: max. 500 W.
- CF-15: max. 1500 W.
- CF-22: max. 2.200 W.

Max. Stromaufnahme:

- CF-05: max. Strom 2,5 A bei 230 V~.
- CF-15: max. Strom 8 A bei 230 V~.
- CF-22: max. Strom 12 A bei 230 V~.

Werte und Typ der Sicherung:

- CF-05: 5x20 2,5 A verzögert.
- CF-15: 5x20 8 A verzögert.
- CF-22: 5x20 12 A verzögert.

Die angegebene Sicherung bezieht sich auf eine max. Last (wird serienmäßig geliefert). Sie wurde zum Schutz der Leistungskomponente des Gebläsemoduls entwickelt. In keinem Fall dürfen Sicherungen mit einer höheren Leistung verwendet werden. Der Wert der Sicherung muss der mit dem Gebläsemodul anzusteuernden Last angepasst werden (der Wert muss unter dem der max. Last liegen). bei korrekter Dimensionierung dient sie auch als Schutz für die Last.

- verwendete Leistung: variabel in Abhängigkeit vom Modell (500W/1.500W/2.200W).
- Typ des Kontrollsignals: Impulsmodulation.
- Schutzgrad: IP00 (offene Karte).

CF-Module: Anschlüsse

CF-REL

CF-05 (max 500 Watt)

CF-15 (max 1.500 Watt)

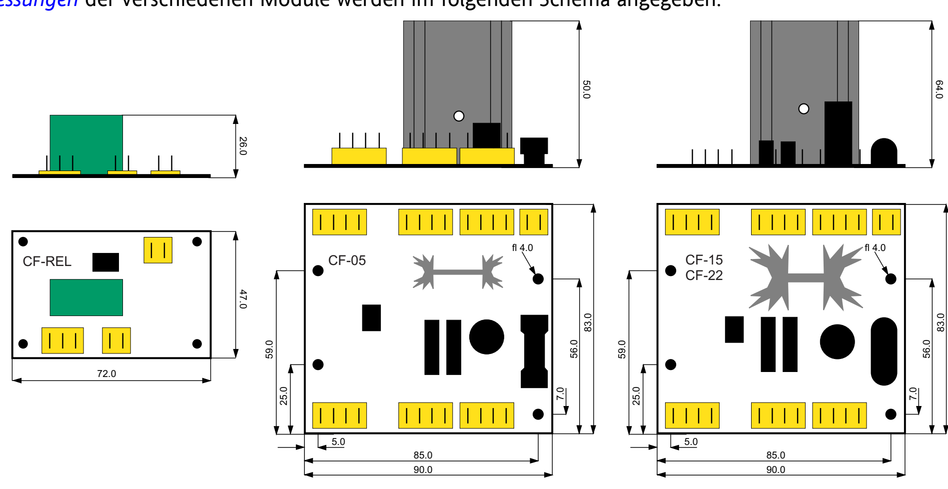
CF-22 (max 2.200 Watt)

A: Speisung	B: Kontrollsignal

Die Anschlussarbeiten stets ausführen, während das Instrument NICHT gespeist ist. Die Arbeiten müssen von qualifiziertem Personal vorgenommen werden.

Die Leistungskarten sind für die *Installation* auf der Rückseite der Schalttafel vorgesehen.
Die *Abmessungen* der verschiedenen Module werden im folgenden Schema angegeben:

CF-Module: Mechanische Montage



18.1.2 Multi-Network Interface

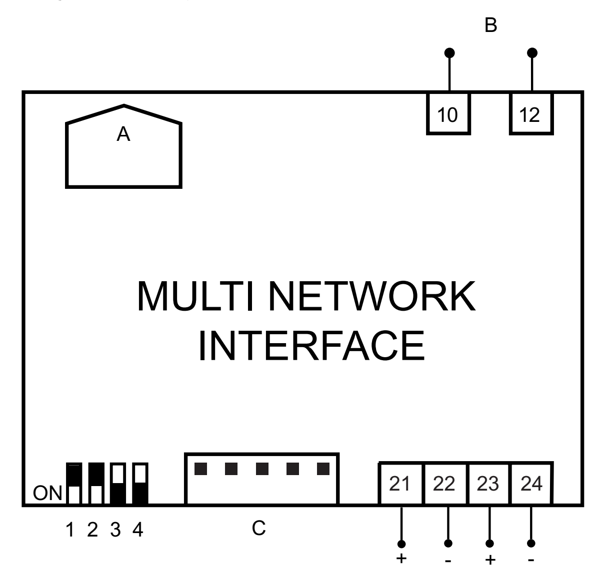
Anschlussmodul für TTL/RS232, TTL/RS485, RS232/RS485.

Multi-Network Interface: Technische Daten

Das MULTI-NETWORK-INTERFACE besteht aus:

- Kunststoffbehälter 4 (vier) Module DIN 70x85 mm
- Tiefe: 61 mm
- *Montage* auf Führung DIN (Omega 3) oder Wand
- Anschlüsse an *Schraubklemmleiste* für Leiter 2,5 mm² (nur ein Leiter für Leistungskontakte)
- Raumtemperatur bei Betrieb: 0…50°C.
- Lagerungstemperatur: –30…75 °C.
- Serieller Anschluss: doppelter Port RS-485
- TTL-Anschluss
- Dip Switch für Netzwerkkonfigurierung
- Spannungsversorgung (je nach Modell): 230, 115 V~ ±10%, 50/60 Hz, 5 VA

Multi-Network Interface: Anschlüsse

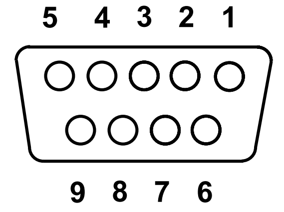


A: am Port RS 232 des PCs	B: Speisung	C: TTL-Ausgang	1: Nicht verwendet	2: Nicht verwendet
3: ECO	4: DTR	21–23: RS 485 +	22–24: RS 485 +	

Das *Multi-Network Interface* weist die folgenden Anschlusselemente auf:

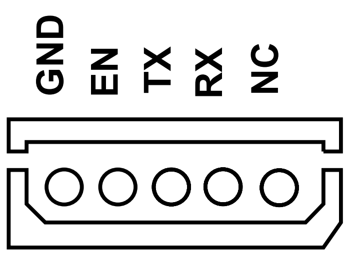
Steckverbindung RS 232

- 1 serielle Steckverbindung für den Anschluss RS-232 an den Computer



Steckverbindung Molex 5-weg

- 1 *Steckverbindung Molex 5-weg* für den Anschluss des TTL.



Schraubklemmleiste

- 6 Schraubklemmleisten für Leiter 2,5 mm², unterteilt in:
- 4 für Anschlüsse an die serielle Leitung RS-485
- für die Speisung.



Sicherstellen, dass die Netzspannung mit der Betriebsspannung des Instruments übereinstimmt.

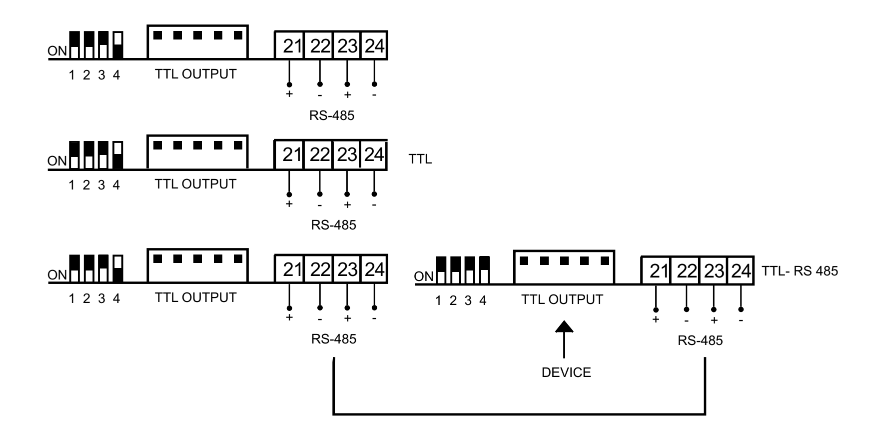
Das Modul weist ein 4-Weg-Dipswitch für die Konfigurierung des Signals RS232 auf.
Von den 4 verfügbaren wegen sind nur die Wege 3 und 4 aktiv und sie weisen die folgende Funktion auf:

Multi-Network Interface: Dip Switch

DIP 3 Aktivierung/Deaktivierung des Signals ECHO.
Mit diesem Dip wird festgelegt, ob ein Echo vorhanden ist oder nicht. Manchmal macht der Sender zur Gewährleistung einer sicheren Übertragung ein Echo erforderlich.
Falls das Echo des Netzwerks nicht erforderlich ist, so kann es durch die Konfigurierung des Dips abgeschaltet werden; der Sender vermeidet so die falsche Interpretation des Signals und gewährleistet so eine zuverlässige Kommunikation.

DIP 4 konfiguriert die Polarität des DTR.
Bei der Übertragung über RS-485 verwendet der Sender den DTR, um die Leitung “zu besetzen”. Die Polarität wird im Standardmodus nicht festgelegt und deshalb muss sie konfiguriert werden.

Die Konfigurierung erfolgt durch das Setzen der Jumper, wie in der folgenden Abbildung dargestellt:





Der Anschluss zwischen den Modulen und den Instrumenten des Systems für das Netzwerk RS485 muss über ein Kabel mit Leitern mit einem Querschnitt von 0,5 mm^2 vorgenommen werden.

- Die Entfernung zwischen dem Schnittstellenmodul und dem PC und den letzten Modulen darf 1.000 m nicht überschreiten.
- Max. Anzahl der Instrumente: 30.
- Bei der Verlegung der Kabel stets die geltenden Bestimmungen beachten. Es wird empfohlen, abgeschirmte Kabel zu verwenden (zum Beispiel Belden-Kabel Modell 8762 mit PVC-Mantel, 2 Leitern plus Strumpf, 20 AWG, Nennkapazität zwischen den Leitern 89 pF, Nennkapazität zwischen einem Leiter und den anderen an die Abschirmung angeschlossenen Leitern 161 pF).
- IMMER ein 100 Ω, 0,25 W Widerstand zwischen "+" und "-" beim letzten Netzgerät einsetzen.

Multi-Network Interface: Mechanische Montage

Die Instrumente sind für die *Montage* an Wand oder auf Führungen vom Typ Omega DIN konzipiert worden. Der zulässige Raumtemperaturbereich für einen korrekten Betrieb liegt zwischen 0 und 50 °C. Außerdem die *Montage* der Instrumente an orten vermeiden, die hoher Feuchtigkeit und/oder Schmutz ausgesetzt sind.

Multi-Network Interface: Normen

Das Produkt entspricht den folgenden harmonisierten *Normen*:

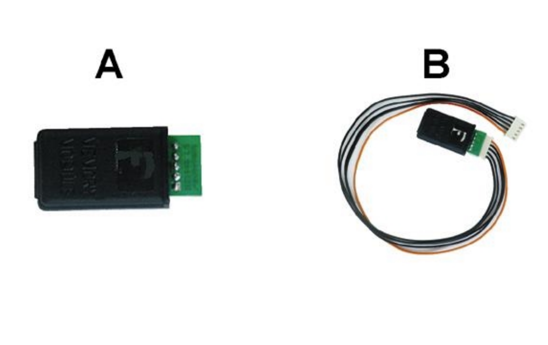
- NIEDERSPANNUNG: EN60335-1, soweit anwendbar
- EMISSION: EN50081-1 (EN55022)

IMMUNITÄT: EN50082-2 (EN61000-2,3,4,5,6,8,11; ENV 50204)

18.1.3 Copy-Card

Ein Gerät, dass zum Heraufladen und Herunterladen der ERT 400 Parameterspeicherbelegung benutzt werden kann.

Foto Copy Card Copy-Card





A: *Copy-Card*, gesehen von unten: *Abmessungen* 4x2x1,3 cm

B: Copy Card und TTL-Kabel (Länge 30 cm)
C: Copy Card, ¾-Ansicht



Typischerweise gelten die folgenden Konventionen:

- UPLOAD bedeutet Kopieren der *Parameter* vom Instrument auf die COPY CARD
- UPLOAD bedeutet Kopieren der *Parameter* von der COPY CARD auf das Instrument

18.1.4 EMC-Filter

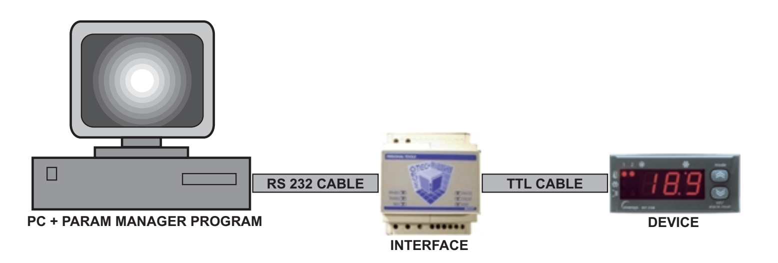
Falls die Phasenunterbrechung für die Regulierung der Gebläse verwendet wird, so muss der Speisung ein Entstörungsfilter vorgeschaltet werden. Diesel Filter beseitigt die elektromagnetischen Störungen dieses Reglertyps auf das Stromnetz.

18.1.5 Param Manager

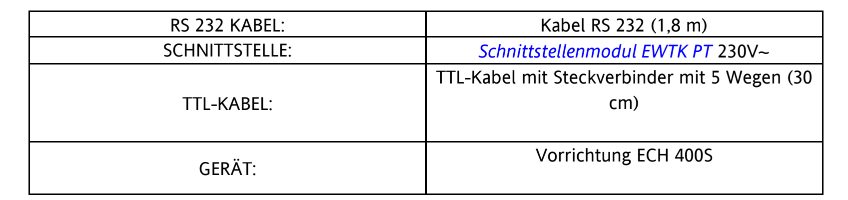
Ist ein geeigneter PC verfügbar mit Betriebssystem Windows 95 oder höher sowie der Software *Param Manager* und einem angemessenen Schnittstellenmodul, entsprechend verkabelt, ist die vollständige Steuerung sämtlicher *Parameter* des ECH 400S über Rechner möglich.
Die Programmiereigenschaft des Gerätes, geführt über eine Reihe von Schnittstellen, die einen logischen und gesteuerten Zugang ermöglichen, ist so extrem vereinfacht, beschleunigt und auch wesentlich praktischer.

18.1.6 Schnittstellenmodul EWTK PT

Diese Vorrichtung ermöglicht die Schnittstelle zwischen Controller und PC.
Sie ist wie abgebildet anzuschließen:



Anschluss an PC



RS 232 KABEL:	Kabel RS 232 (1,8 m)
SCHNITTSTELLE:	*Schnittstellenmodul EWTK PT* 230V~
TTL-KABEL:	TTL-Kabel mit Steckverbinder mit 5 Wegen (30 cm)
GERÄT:	Vorrichtung ECH 400S



Beim Ausführen der Anschlüsse zwischen PC und Modul sowie zwischen Modul und Vorrichtung müssen sämtliche Vorrichtungen spannungsfrei sein, zudem müssen diese Arbeiten unter Einhaltung der geltenden Sicherheitsvorschriften erfolgen. Zu vermeiden sind elektrostatische Schläge, insbesondere an den frei liegenden Metallteilen aller Geräte. In diesem Sinne prüfen, dass sich elektrostatischen Ströme durch geeignete Mittel zur Erde entladen können.

18.2 Integralwirkung für Schraubenverdichter: Beispiel

Integralwirkung

Beispiel der Funktionsweise bei *Cooling*:

Die folgenden *Parameter* sind definiert:

- SET *Sollwert Cooling*
- DELTA: *Hysterese Cooling* (*C03*)
- TI : Integralzeit für *Schraubenverdichter* (*C14*)
- TA : Öffnungszeit Fach (Zeit für die vollständige Öffnung des Faches) (*C15*)
- TC : Schließungszeit Fach (Zeit für die vollständige Schließung des Faches) (*C16*)
- TM : Hysteresezeit für *Schraubenverdichter* (Mindestzeit für die Aktivierung des Magnetventils für *Schraubenverdichter*) (*C17*)
- TR : vom Fühler gemessene Temperatur
- ERR : Fehler, das heißt Differenz zwischen gemessener Temperatur und *Sollwert* (ERR = TR - SET)
- I: Ausmaß der Aktivierung des Ventils mit Abstieg oder Absenkung = ERR/(TI*DELTA/2)

Die folgenden Werte der *Parameter* sind gegeben:

- SET = 12 °C
- DELTA= 8°
- TI = 180s
- TI = 180s
- TM = 10s

Als Ausgangsbedingung wird angenommen:

- SET = TR → fester Wert

Es wird angenommen, dass die Temperatur um 1 Grad ansteigt:

- TR = 13°C

Es ergibt sich

- ERR = TR-SET = 13-12 = 1
- I = ERR/(TI*DELTA/2) = 1/(180*8/2) = $1{,}38 \cdot 10^{-3}$ s^{-1} dies ist der momentane Wert, der in die Integralberechnung eingegeben werden muss; er muss mit der Messzeit multipliziert werden, die durch S definiert wird;

Es wird angenommen, dass S = 1s

Die *Integralwirkung* kann daher wie folgt bestimmt werden:

- A = *Integralwirkung* = Summe(I)*S (die *Integralwirkung* ist eine reine Zahl) = $1{,}38 \cdot 10^{-3}$ (für die 1. Messung)

Mit T wird die für die Öffnung erforderliche zeit definiert:

- T = A*TA

In unserem Fall

- T = $1{,}38 \cdot 10^{-3}$ *120 = 0,16 s (auf zwei Dezimalstellen abgerundete Ziffer) (bei 1. Messung)



Falls der Fehler negativ ist (TR<SET), ist die Aktivierung des Ventils mit Absenkung vorgesehen; dabei wird A wie oben berechnet und T = |A|*TC

Die Zeit T wird mit TM verglichen:

- T < TM
  Bewirkt keine Aktivierung des Ventils bzw. der Ventile
- T = TM
  Bewirkt die entsprechende Aktivierung des Ventils für die von TM vorgesehene Zeit

Bis der Wert TM erreicht wird, wird der Wert T addiert, denn wenn T = TM erfolgt die Aktivierung des Ventils und der *Reset* der Integralrechnung.

Falls der Fehler nach einer Sekunde gleich ist, wird der vorausgehende Wert angehoben, und des ergibt sich

- T = 0,32 s (bei 2. Messung)

Bei den nachfolgenden Messungen verhält sich das System auf analoge Weise.

Im Allgemeinen ergeben sich die folgenden Gleichungen:

Der Wert der *Integralwirkung* bei der k-ten Messung (Zeitpunkt k*S) wird definiert

- $A_k = \sum_k I_k * S = \sum_k \frac{ERR_k}{(TI * DELTA/2)} * S = \frac{S * 2}{TI * DELTA} * \sum_k ERR_k$

Die erforderliche Öffnungszeit der k-ten Messung (Zeitpunkt k*S) wird definiert

- $T_k = A_k * TA = \frac{S * 2}{TI * DELTA} * \sum_k ERR_k * TA$

Der Einfachheit halber gehen wir davon aus, dass der Fehler immer positiv ist (TR > SET):

- Falls sich zum Zeitpunkt k*S $\frac{S * 2}{TI * DELTA} * \sum_k ERR_k * TA < TM$ ergibt → Keine Aktion
- Falls sich zum Zeitpunkt k*S $\frac{S * 2}{TI * DELTA} * \sum_k ERR_k * TA = TM$ ergibt → Anstieg der Zeit TM

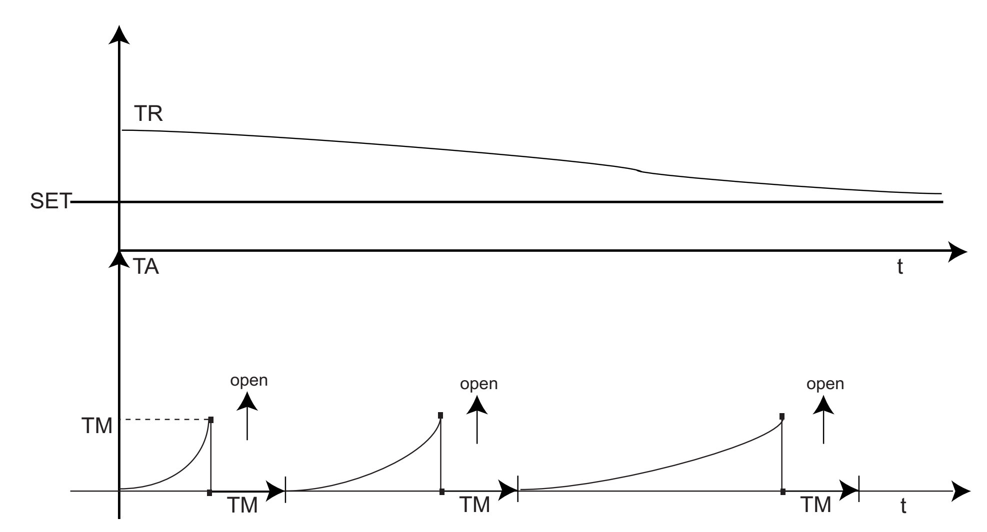
Falls zum Zeitpunkt k*S eine Wirkung vorhanden ist, so wird die *Integralwirkung* zum Zeitpunkt k*S + TM zurückgestellt:

$A_{k+TM} = 0 \rightarrow \frac{S * 2}{TI * DELTA} * \sum_{k+TM} ERR_{k+TM} = 0 \rightarrow T_k = 0$

Es wird mit der Berechnung eines neuen Inkrementalwerts fortgefahren

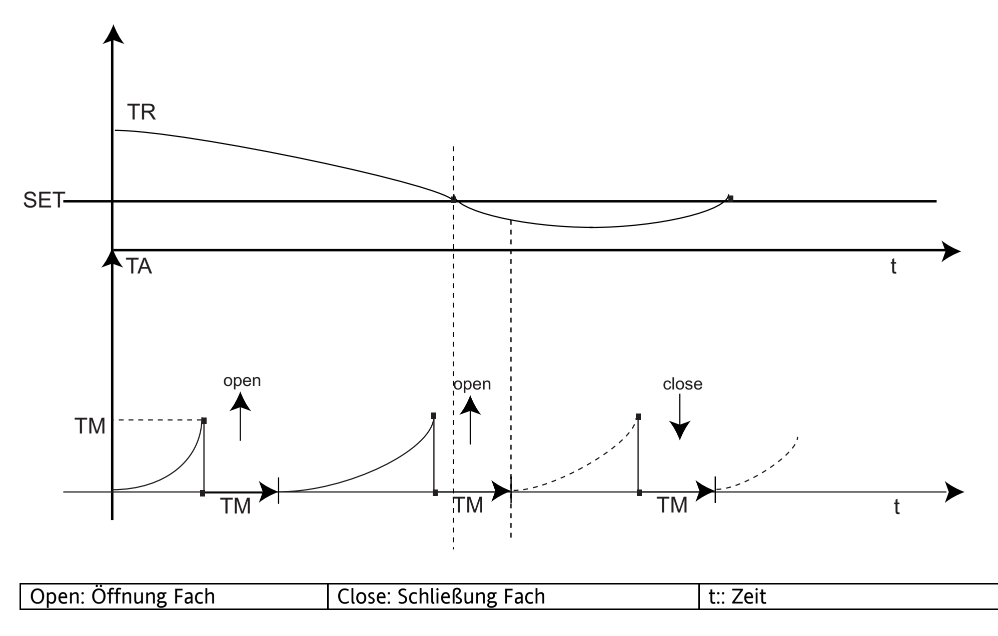
Siehe die folgenden Grafiken, die die Auswirkung der *Integralwirkung* summarisch wiedergeben;

Beispiel mit TR immer > SET:



Es ist zu sehen, dass der Fehler (ERR) immer > 0 jedoch abnehmend, mit längeren Intervallen zwischen den Öffnungen

Beispiel mit TR > SET und dann < SET:



Open: Öffnung Fach	Close: Schließung Fach	t:: Zeit

Es ist zu sehen, dass die Berechnung von TA bei Fehler (ERR) < 0 mit TC statt im TA (gestrichelte Linie) erfolgt; entsprechend erfolgt die Schließung des Faches anstelle der Öffnung.



19 ANALYTISCHES INHALTSVERZEICHNIS



ECH 400S BENUTZERHANDBUCH
2004/6/
Cod: 8MA50032